This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

STANFORD U
LIBRA

# LUNGEN

DER

NSTÄNDE

DES

# ND GENIE-WESENS.

USGEGEBEN VOM

KEN & ADMINISTRATIVEN

ITÄR-COMITÉ.

JAHRGANG.

1876.

FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

OMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1876.

C 72-

# MITTHEILUNGEN

ÜBER

# GEGENSTÄNDE

DES

# ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

DEPARTEMENT VAN DEFENSIE BIBLIOTHEEK

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ.

## VII. JAHRGANG.

## 1876.

MIT 24 TAFELN, 124 FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.
DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.
1876.

U
3
M7

# Alphabetisches Verzeichnis

der

## Artikel und Autoren

der

# „Mittheilungen“

**Jahrgang 1876.**

---

## I. Sach-Register.

### A.

Artillerie- und Waffenwesen.


| | | Seite |
|---|---|---|
| Amerikanische Küsten-Geschütze | N*) | 123 |
| Auslauferversuch mit sechs 7·5cm Hinterlad-Feld-Kanonenrohren aus Stahlbronce | G. A. | 375 |
| Barabino, *L'artiglieria da campo in Italia* | B. A. | 63 |
| Beleuchten von Festungsgräben, Versuche | N. | 1 |
| Englische Minimalscharten-Laffete für das 18 Tonnen-Geschütz | N. | 101 |
| Englisches 38 Tonnen-Geschütz, Schiessversuche mit demselben | N. | 97 |
| Englisches 38 Tonnen-Geschütz, dessen Wirkung gegen Panzer | N. | 126 |
| Ernestus, Kritische Betrachtungen über die Zukunft der Feld-Artillerie | B. A. | 59 |
| Feld-Laffete mit elastischem Puffer vom russischen Artillerie-Obersten Engelhardt | N. | 23 |
| Hundert Tonnen-Geschütz | N. | 89 |
| Italienische 22cm Minen-Granate | N. | 5 |
| Krupp's Ausstellung zu Philadelphia | G. A. | 405 |
| Krupp's 35·5cm Geschütz | G. A. | 287 |
| Le Boulengé's Gewehr-Distanzmesser | N. | 3 |
| Mangan-Bronce | N. | 129 |
| Maresch, Waffenlehre für Offiziere aller Waffen | B. A. | 84 |


---

*) Zeichen-Erklärung: *G. A.* steht für: Grössere Aufsätze.
*N.* „ „ Notizen.
*B. A.* „ „ Bücher-Anzeige.

**Müller**, Die Entwickelung der preussischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie . . . . . *B. A.*
Richten der Geschütze beim Schiessen während der Nacht . . . . . *N.*
Rosset's 90 Tonnen-Kanone . . . . . *N.*
Russische 9zöll. Gussstahlkanone mit eingesetzter stählerner Futterröhre *N.*
Russisches 30·5$^{cm}$ Geschütz . . . . . *N.*
**Schlieben**, Die reitende Artillerie . . . . . *B. A.*
**Siegert und Langerhanns**, Der Fuss-Artillerist . . . . . *B. A.*
**Stein**, Fremde Artillerie . . . . . *B. A.*
Streuungs-Scala, deren Anwendung zum Einschiessen und zur Ausführung von Correcturen . . . . . *G. A.*
Theorie der Elasticität und Festigkeit röhrenförmiger Körper . . *G. A.* 413,
Transport schwerer Geschütze auf dem Eise . . . . . *N.*
Verhalten von 9$^{cm}$ Ring-Hohlgeschossen gegen feste Deckungen . . . *G. A.*
Werth des Infanterie-Feuers auf grossen Distanzen . . . . . *G. A.*
**Weygand**, Das französische Infanterie-Gewehr, *fusil modèle 1874* . . . *B. A.*
**Weygand**, Die modernen Ordonnanz-Präcisions-Waffen der Infanterie . *B. A.*
**Will und Dalton**, *Artillerist's Hand-book* . . . . . *B. A.*
**Wuich**, Die Theorie der Flugbahn-Parabel und ihre wichtigsten Anwendungen . . . . . *B. A.*
Zum Gebrauche der Schiesstafeln für den indirecten Schuss . . . . . *G. A.*

## B.

### Baukunst.

Bau einer stabilen Jochbrücke über die Drau zu Ankenstein bei Pettau *N.*
Festigkeits-Versuche mit Rohhölzern verschiedener Baumgattungen . . *G. A.*
Gefängnis-Anlagen . . . . . *G. A.* 65,
**Hagen**, Untersuchungen über die gleichförmige Bewegung des Wassers *B. A.*
**Holzhey**, Vorträge über Bau-Mechanik . . . . . *B. A.*

| | | Seite |
|---|---|---|
| Hydrostatische Araeometer | *N.* | 38 |
| Photographie, deren Anwendung zu militärischen Zwecken | *G. A.* | 621 |
| Sprengmittel, neuere, Beiträge zu deren Kenntnis | *G. A.* | 93 |


## F.

### Fortification, Kriegsbaukunst, Festungskrieg.


| | | |
|---|---|---|
| v. Bruhn, Feldfortificatorisches aus alten und neuen Tagen | *B. A.* | 54 |
| Castenholz, Die Belagerung von Belfort, 1. Theil | *B. A.* | 8 |
| Crerlien, Zwei fortificatorische Studien | *B. A.* | 77 |
| Deutsch-französischer Krieg 1870—71, Heft 10 | *B. A.* | 47 |
| Ducrot, *La défense de Paris* | *B. A.* | 49 |
| Eland und Seyffardt, *Handleiding tot de Belegeringsoefeningen op de Kaart* | *B. A.* | 38 |
| Erfahrungsdaten über Baumfällen und Herrichten von Verhauen | *N.* | 75 |
| Festungsgräben, Versuche im Beleuchten derselben | *N.* | 1 |
| Festungs-Kriegsspiel in Oesterreich | *N.* | 19 |
| Flüchtige Feldbefestigung | *G. A.* | 457 |
| Graphische Bestimmung des Widerstandes der Panzerplatten | *N.* | 58 |
| Hardy, *Conférences régimentaires sur la fortification* | *B. A.* | 73 |
| Mollik, Angriff und Vertheidigung fester Plätze, 1. Theil | *B. A.* | 44 |
| Niepold, Die Kämpfe zwischen der Seine und Marne | *B. A.* | 4 |
| Panzerthürme | *G. A.* 33, 109, 149, | 235 |
| Paulus, Die Cernirung von Metz | *B. A.* | 4 |
| Rolle der modernen Lagerfestungen in künftigen Kriegen | *G. A.* 27, 545, | 789 |
| Saxartine mit Dynamit-Sprengladung, Wurfversuch | *N.* | 11 |
| Verhalten von 9cm Ring-Hohlgeschossen gegen feste Deckungen | *G. A.* | 299 |
| Versuche und Arbeiten der k. k. Genie-Truppe, 1874 | *G. A.* | 223 |
| v. Werder, Die Unternehmungen der deutschen Armeen gegen Toul im Jahre 1870 | *B. A.* | 56 |
| Wirkung des 38 Tonnen-Geschützes gegen Panzer | *N.* | 126 |
| Wolf, Die Belagerung von Longwy im Jahre 1870 | *B. A.* | 57 |
| Wolff, Geschichte der Belagerung von Belfort | *B. A.* | 17 |


## K.

### Kriegsgeschichte.


| | | |
|---|---|---|
| Boulé'sche Brunnen und Ventilation, Geschichtliches | *N.* | 113 |
| Castenholz, Die Belagerung von Belfort, 1. Theil | *B. A.* | 8 |
| Deutsch-französischer Krieg 1870—71, Heft 10 | *B. A.* | 47 |
| Ducrot, *La défense de Paris* | *B. A.* | 49 |
| Müller, Die Entwickelung der preussischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie | *B. A.* | 1 |
| Niepold, Die Kämpfe zwischen der Seine und Marne | *B. A.* | 4 |
| Paulus, Die Cernirung von Metz | *B. A.* | 4 |
| v. Werder, Die Unternehmungen der deutschen Armeen gegen Toul im Jahre 1870 | *B. A.* | 56 |
| Wolf, Die Belagerung von Longwy im Jahre 1870 | *B. A.* | 57 |
| Wolff, Geschichte der Belagerung von Belfort | *B. A.* | 17 |

## M.

### Mathematik, Mechanik, Maschinenwesen.


Arbter, Reductions-Schieber für österreichisches und metrisches Maass und Gewicht . . . . . *B. A.*
Bremiker, Logarithmisch-trigonometrische Tafeln . . . . . *B. A.*
Conograph . . . . . *G. A.*
Festigkeits-Versuche mit dem k. k. österreichischen Kriegsbrücken-Geräthe und mit Rohhölzern verschiedener Baumgattungen . . . . . *G. A.*
Gesteins-Bohrmaschine von G. H. Reynolds . . . . . *N.*
Gramme's Lichtmaschine . . . . . *N.*
Holzhey, Vorträge über Bau-Mechanik . . . . . *B. A.*
Müller, Elementares Handbuch der Festigkeitslehre . . . . . *B. A.*
Theorie der Elasticität und Festigkeit röhrenförmiger Körper . . *G. A.* 413.
Wuich, Die Theorie der Flugbahn-Parabel und ihre wichtigsten Anwendungen . . . . . *B. A.*


## O.

### Organisation.


Barabino, *L'artiglieria da campo in Italia* . . . . . *B. A.*
Campo Fregoso, *Sulla riorganizzazione dei nostri stabilimenti militari* *B. A.*
Ernestus, Kritische Betrachtungen über die Zukunft der Feld-Artillerie *B. A.*
Genie-Wesen in den europäischen Heeren. IV. Frankreich . . . . . *G. A.*
Organisation der deutschen Artillerie.
I. Preussen . . . . . *G. A.* 1,
II. Sachsen . . . . . *G. A.*
III. Württemberg . . . . . *G. A.*
IV. Bayern . . . . . *G. A.*
Organisation der italienischen Artillerie . . . . . *G. A.* 269,

| | | | Seite |
|---|---|---|---|
| Kaven, Vorarbeiten zu Eisenbahnen | . . . . . | *B. A.* | 78 |
| Nachtsignale der deutschen Kriegsmarine | . . . . . | *N.* | 76 |
| Normale Fahrbetriebsmittel auf Bahnen mit abnormer Spurweite | . . . | *N.* | 45 |
| Schumacher, Das Kriegsbrücken-Wesen der Schweiz | . . . . . | *B. A.* | 12 |
| „ Der Pontonier | . . . . . | *B. A.* | 86 |
| Shaw's Pulverramme | . . . . . | *N.* | 119 |


## S.

### Sprengwesen.


| | | | |
|---|---|---|---|
| Anstrich von elektrischen Minenzündern | . . . . . | *N.* | 119 |
| Aufwärmen des Dynamit | . . . . . | *N.* | 25 |
| Beitrag zur Berechnung der Ladung von Pulverminen in geschichtetem Erdreiche | . . . . . | *N.* | 64 |
| Flüchtigkeit des Nitroglycerins im Dynamit | . . . . . | *N.* | 117 |
| Gefrornes Dynamit | . . . . . | *G. A.* | 213 |
| Gesteins-Bohrmaschine von G. H. Reynolds | . . . . . | *N.* | 15 |
| Hagen von Hagenburg, Entwurf einer Minen-Theorie | . . . . . | *B. A.* | 27 |
| Ladungsberechnung von Pulverminen mit Rücksicht auf die neuen Maasse und Gewichte | . . . . . | *N.* | 50 |
| Lauer, Anleitung für die rationelle Verwendung von Dynamit, weissem Dynamit und Rhexit | . . . . . | *B. A.* | 11 |
| Mahler, Die moderne Sprengtechnik | . . . . . | *B. A.* | 74 |
| Minen in besonderen Verhältnissen | . . . . . | *N.* | 113 |
| Riesenminen im Steinbruche von Zurkovo | . . . . . | *N.* | 20 |
| Savartine mit Dynamit-Sprengladung, Wurfversuch | . . . . . | *N.* | 11 |
| Sprengmittel, neuere, Beiträge zu deren Kenntnis | . . . . . | *G. A.* | 93 |
| Sprengung eines broncenen Hinterlad-Kanonenrohres | . . . . . | *N.* | 108 |
| Sprengung eines eisernen Waarenbootes auf der Save | . . . . . | *N.* | 86 |
| Trauzl, Dynamite | . . . . . | *B. A.* | 30 |
| Versuche mit Breschminen zu Gand | . . . . . | *N.* | 25, 70 |
| Versuche und Arbeiten der k. k. Genie-Truppe, 1874 | . . . . . | *G. A.* | 223 |
| Zerstörung des Tunnels von Martainville | . . . . . | *N.* | 31 |


## T.

### Taktik, Truppen-Ausbildung.


| | | | |
|---|---|---|---|
| Hoffbauer, Taktik der Feld-Artillerie | . . . . . | *B. A.* | 35 |
| Ranciglio, Die Artillerie-Schiessübung im Terrain | . . . . . | *B. A.* | 9 |
| Schlieben, Die reitende Artillerie | . . . . . | *B. A.* | 62 |
| Streuungs-Scala, deren Anwendung zum Einschiessen und zur Ausführung von Correcturen | . . . . . | *G. A.* | 197 |
| Welche Aenderungen in der Taktik der Feld-Artillerie bringt das neue Feld-Artillerie-Material M. 1875 mit sich? | . . . . . | *G. A.* | 485 |
| Werth des Infanterie-Feuers auf grossen Distanzen | . . . . . | *G. A.* | 355 |

Seite

## V.

Vermischtes.

Almanach für Sr. Majestät Kriegsmarine, 1876, 1877 . . . . . *B. A.* 23, 87
Brix, Der Bau eiserner Kriegs- und Handelsschiffe . . . . . *B. A.* 32
Dick's Extincteur, Vergleichs-Versuche . . . . . *G. A.* 141
Die französische Academie der Wissenschaften über die „*Revue d'artillerie*“ *N.* 21
Eiserne Feld-Backöfen, feldmässiger Versuch mit solchen . . . . . *G. A.* 637
Khoss von Sternegg, Militär-Karte von Oesterreich-Ungarn . . . *B. A.* 34
Rezzadore, *Indice generale della Rivista marittima* . . . . . *B. A.* 76
Roskiewicz, Die Kartographie in Oesterreich . . . . . *B. A.* 15
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres *N.* 10, 18, 22, 30, 43, 44, 52, 74, 78, 88, 112, 122, 132
Topographische Karte des Königreichs Sachsen . . . . . *B. A.* 24
Wieńkowski, Lehrgang der polnischen Sprache . . . . . *B. A.* 71

## II. Autoren-Register.

Seite

Barkovič Daniel . . . . . *G. A.* 197
Beschi Eduard . . . . . *N.* 89, 93, 97, 101, 119, 123, 126, 129
Blondein Gustav . . . . . *N.* 83
Brinning Franz . . . . . *G. A.* 741
Fischer Eduard . . . . . *G. A.* 287, 405
Giffinger Emerich . . . . . *G. A.* 457
Grossmann Carl . . . . . *G. A.* 355
Gruber Franz . . . . . *G. A.* 65, 305
Guzek Leo . . . . . *G. A.* 591
Hess Filipp . . . . . *G. A.* 93, 213, 661, *N.* 36, 76, 117
Kaiser Georg . . . . . *G. A.* 413, 559
Klar Christoph . . . . . *G. A.* 141
Křiwanek Carl . . . . . *B. A.* 46

# Die Organisation der deutschen Artillerie.

Von

**Leopold Schulz,**

*Hauptmann des 21. Infanterie-Regiments, Generalstabs-Offizier.*

## I. Preussen.

### Allgemeine Bemerkungen.

Von den 18 Armee-Corps des deutschen Reiches entfallen auf Preussen und jene Staaten, deren Contingente der preussischen Armee einverleibt werden*):

1 Garde- und

13 Infanterie-Armee-Corps.

Von diesen 14 Armee-Corps ergänzt sich die Garde aus dem ganzen Gebiete des preussischen Staates, für die übrigen 13 Armee-Corps bestehen hingegen bleibend abgegrenzte Armee-Corps-Bezirke, in denen die Armee-Corps Alles finden und vorbereitet haben, was zu deren Operationsfähigkeit erforderlich ist.

Das bezieht sich selbstverständlich auch auf die Erfordernisse der Armee-Corps an Artillerie.

Jedes Armee-Corps besteht im Frieden aus 2 oder 3 Infanterie-Divisionen und 2 oder 3 Cavallerie-Brigaden und ist dem entsprechend auch mehr oder minder stark mit Artillerie dotirt.

Die Artillerie gliedert sich im Allgemeinen:

---

*) Alle mit Ausschluss von Bayern, Sachsen und Württemberg.

Als Behelfe wurden benützt: Die Armee-Verordnungsblätter Preussens und Bayerns, — Heerwesen und Infanterie-Dienst des deutschen Reichsheeres von Witzleben 1875, — Die Feld-Artillerie nach Einrichtung, Ausrüstung und Gebrauch etc. von Witte 1874, — Preussisches Feld-Taschenbuch von Buschbeck-Helldorf 1874, — Organisation und Dienst der Kriegsmacht des deutschen Reiches von Lüdinghausen 1874, — Handbuch für die königl. preussische Artillerie, — Die Wehrkraft des deutschen Reiches, — Leitfaden für den Unterricht in der Dienstkenntniss von J. B. 1875 — und Der Feld-Kanonier (sammt Nachtrag) von Hoffmann-Philipp.

*a*) in die Feld-Artillerie,

*b*) in die Fuss-Artillerie (nach österreichischen Begriffen: Festungs-Artillerie) und

*c*) in den technischen Theil der Artillerie (technische Artillerie und Artillerie-Zeugswesen).

## *A.* Die Feld-Artillerie.

Für jedes preussische Armee-Corps (das XV. ausgenommen) besteht eine Feld-Artillerie-Brigade, welche mit der gleichen Nummer wie das betreffende Armee-Corps bezeichnet wird.

Die Feld-Artillerie-Brigade für das Garde-Armee-Corps wird als „Garde-Feld-Artillerie-Brigade" bezeichnet.

Für das XV. Armee-Corps besteht gegenwärtig noch keine Artillerie-Brigade, sondern nur 1 Feld-Artillerie-Regiment.

Im Frieden unterstehen die Feld-Artillerie-Brigaden von je 3 oder 4 Armee-Corps in artilleristischer Beziehung jeweilig einer Feld-Artillerie-Inspection, deren es im Ganzen vier gibt.

Die gesammte Feld-Artillerie (und auch die Fuss-Artillerie) ist in Bezug auf das Material und die technischen Angelegenheiten, die Ausbildung und Ausrüstung u. dgl., sowie bezüglich der persönlichen Angelegenheiten der Offiziere, der General-Inspection der Artillerie unterstellt, in taktischer und disciplinärer Hinsicht aber dem an der Spitze eines jeden Armee-Corps-Bezirkes als oberste Territorial-Behörde fungirenden General-Commando untergeordnet.

Chef der gesammten Feld- und Fuss-Artillerie ist ein General-Feldzeugmeister.

1 General-Lieutenant oder General-Major, eventuell mit dem Range eines Divisions-Commandeurs als Inspecteur,
2 Hauptleute oder Subaltern-Offiziere als Adjutanten.

mma 1 General, 2 Oberoffiziere, daher bei vier Feld-Artillerie-Inspec-nen 4 Generale, 8 Oberoffiziere.

Der 1. Feld-Artillerie-Inspection unterstehen die 1., 5. und 6.;
„ 2. „ „ „ die Garde-, 2., 3. und 4.;
„ 3. „ „ „ die 9., 10. und 11.; endlich
„ 4. „ „ „ die 7., 8. und 14. Feld-Artillerie-rigade und das Feld-Artillerie-Regiment Nr. 15.

γ) Eine Feld-Artillerie-Brigade besteht aus dem Stabe nd 2 oder 3 Feld-Artillerie-Regimentern.

Der Stab wird gebildet aus:
1 General-Major oder Oberst als Brigade-Commandeur,
1 Seconde-Lieutenant als Adjutanten,
1 Unteroffizier als Schreiber und
1 Stabs-Ordonnanz.

Summa 1 General (Oberst), 1 Oberoffizier, 2 Mann; daher bei 13 Stäben 13 Generale (Oberste), 13 Oberoffiziere, 26 Mann.

Die Feld-Artillerie-Brigaden des Garde-, des I. bis X. und des XIV. Armee-Corps haben jede 2 Feld-Artillerie-Regimenter; die Feld-Artillerie-Brigade des XI. Armee-Corps besteht hingegen aus 3 Feld-Artillerie-Regimentern, weil zu diesem Armee-Corps 3 Infanterie-Divisionen gehören, während alle anderen Armee-Corps nur 2 Infanterie-Divisionen zählen.

δ) Die Feld-Artillerie-Regimenter bestehen aus dem Stabe und je nach ihrer Bestimmung aus 2 oder 3 Abtheilungen.

Von den 2 oder 3 zu der Feld-Artillerie-Brigade eines Armee-Corps gehörigen Feld-Artillerie-Regimentern ist nämlich stets eines für die Corps-Geschütz-Reserve und zur Dotirung der dem Armee-Corps angehörigen Cavalleriekörper bestimmt; das zweite (beim XI. Armee-Corps, respective der 11. Feld-Artillerie-Brigade auch das dritte) Feld-Artillerie-Regiment hat dagegen die Artillerie-Abtheilungen für die Infanterie-Truppen-Divisionen des betreffenden Armee-Corps beizustellen.

Sowie bei uns die Batterien eines jeden Feld-Artillerie-Regiments in Batterie-Divisionen zusammengestellt sind, so hat man in Preussen die Batterien in „Abtheilungen“ zusammengezogen.

Die Abtheilungen führen in jedem Feld-Artillerie-Regimente die Bezeichnung I. oder II. Abtheilung und bei jenen Feld-Artillerie-Regimentern, welche noch eine dritte Abtheilung haben, heisst diese die „Reitende“.

Von den 28 preussischen Feld-Artillerie-Regimentern gliedern sich
12 in drei Abtheilungen zu je drei Batterien,
15 in zwei „ „ „ vier „ und
1 (das hessische) in zwei Abtheilungen zu je 3 Batterien.
Es sind demnach 12 Regimenter zu 9 Batterien,
15 „ „ 8 „
1 „ „ 6 „

Summa 28 Regimenter mit 234 Batterien.

Den Stand des Stabes der Feld-Artillerie-Regimenter zeigt die folgende Tabelle:

| Gattung des Regiments | Stabs-Offiziere | Lieutenante als Adjutanten | Ueberzählige Second-Lieutenante | Ober-Feuerwerker | Feuerwerker | Unteroffiziere als Schreiber | Stabstrompeter | Aerzte | Thierärzte | Zahlmeister | Zahlmeister-Aspiranten | Oeconomie-Handwerker | Summa Köpfe | Summa Pferde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feld-Artillerie-Regiment zu 3 Abtheilungen (9 Batterien) | 2*) | 1 | 4 | . | . | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 27 | 45 | 7 |
| Feld-Artillerie-Regiment zu 2 Abtheilungen (8 Batterien) | 2*) | 1 | 4 | . | . | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 24 | 42 | 7 |
| Hessisches Feld-Artillerie-Reg. zu 2 Abtheilungen (6 Batterien) ..... | 2*) | 1 | 4 | 4 | 10 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 18 | 50 | 7 |
| 7 (9 Regimenter | 18 | 1 | 9 | 36 | 1 | 1 | 9 | 9 | 36 | 18 | 9 | 18 | 243 | 405 | 63 |

Die I. und II. Abtheilungen eines jeden Feld-Artillerie-Regiments bestehen aus (Fuss-) Batterien; eine Ausnahme macht hierin nur die II. Abtheilung des hessischen (25.) und die II. Abtheilung des badischen (14.) Feld-Artillerie-Regiments, welche auch je 1 reitende Batterie enthalten.

Die reitenden Abtheilungen der Feld-Artillerie-Regimenter sind durchaus aus reitenden Batterien zusammengesetzt.

Die folgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der Feld-Artillerie-Brigaden mit der Untertheilung in Feld-Artillerie-Regimenter, Abtheilungen und Batterien bei dem Garde-, dann dem I., II., III., IV., V., VI., VII., VIII., IX. und X. Armee-Corps.

| Benanntlich | | Abtheilungen | Batterien |
|---|---|---|---|
| Die Garde-Feld-Artillerie-Brigade oder eine der Feld-Artillerie-Brigaden Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10 | Das für die Corps-Geschütz-Reserve und für die Dotirung der Cavalleriekörper bestimmte Feld-Artillerie-Regiment | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „ |
| | | II. Abtheilung | 4. Batterie<br>5. „<br>6. „ |
| | | Reitende Abtheilung | 1. reitende Batterie<br>2. „ „<br>3. „ „ |
| | Das für die Infanterie-Divisionen bestimmte Artillerie-Regiment | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „<br>4. „ |
| | | II. Abtheilung | 5. Batterie<br>6. „<br>7. „<br>8. „ |

Die Gliederung und Zusammensetzung der Feld-Artillerie-Brigaden beim XI. und XIV. Armee-Corps und des (vorläufig) für das XV. Armee-Corps bestimmten 15. Feld-Artillerie-Regiments lässt die folgende Tabelle entnehmen.

| | Benanntlich | Abtheilung | Batterien |
|---|---|---|---|
| 11. Feld-Artillerie-Brigade (XI. Armee-Corps) | Das für die Corps-Geschütz-Reserve und zur Dotirung der Cavalleriekörper bestimmte Feld-Artillerie-Regiment | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „ |
| | | II. Abtheilung | 4. Batterie<br>5. „<br>6. „ |
| | | Reitende Abtheilung | 1. reitende Batterie<br>2. „ „<br>3. „ „ |
| | Das für die hessische Infanterie-Division bestimmte 25. (hessische) Feld-Artillerie-Regiment | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „ |
| | | II. Abtheilung | 4. Batterie<br>5. „<br>Reitende Batterie |
| | Das für die beiden anderen Infanterie-Divisionen bestimmte Feld-Artillerie-Regiment | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „<br>4. „ |
| | | II. Abtheilung | 5. Batterie<br>6. „<br>7. „<br>8. „ |
| ld-Artillerie-Brigade<br>IV. Armee-Corps) | Das für die Corps-Geschütz-Reserve und die Cavalleriekörper bestimmte 14. (1. badische) Feld-Artillerie-Regiment | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „<br>4. „ |
| | | II. Abtheilung | 5. Batterie<br>6. „<br>7. „<br>Reitende Batterie |
| | Das für die Infanterie- | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „ |

[redacted]

hl-Kanonen für die Batterien (Fuss-Batterie) und 8$^{cm}$ (7·85$^{cm}$) Guss-hl-Kanonen für die reitenden Batterien.

Den Friedensstand der Batterien und der reitenden Batterien gt die folgende Tabelle.

| Benanntlich | Offiziere | | | | Mannschaft | | | | | | Summa | | Pferde | Bespannte Geschütze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hauptmann | Premier-Lieutenant | Seconde-Lieutenante | Thierarzt | Unteroffiziere | Trompeter | Ober-Gefreite | Gefreite | Kanoniere | Lazareth-Gehilfe | Offiziere | Mann | | |
| Batterie..... | 1 | 1 | 2 | . | 17 | 2 | 4 | 7 | 69 | 1 | 4 | 100 | 44 | 4 |
| Reitende Batterie . | 1 | 1 | 2 | 1 | 14 | 2 | 4 | 8 | 62 | 1 | 4 | 92 | 76 | 4 |

Hienach ergibt sich für die verschiedenen Abtheilungen, Feld-Artillerie-gimenter und Feld-Artillerie-Brigaden der nachstehende Friedensstand.

Eine I. oder II. Abtheilung zu 3 (Fuss-) Batterien:

| | Stabs-Offiziere | Hauptleute | Premier-Lieutenante | Seconde-Lieutenante | Aerzte | Thierärzte | Zahlmeister | Ober-Feuerwerker | Feuerwerker | Unteroffiziere | Stabs-Trompeter | Trompeter | Ober-Gefreite | Gefreite | Kanoniere | Oeconomie-Handwerker | Lazareth-Gehilfen | Zusammen: Offiziere | Zusammen: Aerzte | Zusammen: Mann | Zusammen: Summa | Pferde | Bespannte Geschütze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abtheilungs-Stab ... | 1 | . | 1 | . | *) | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 4 | 4 | . |
| 3 Batterien ..... | . | 3 | 3 | 6 | . | . | . | . | 51 | . | 6 | 12 | 21**) | 207 | . | 3 | . | 12 | . | 300 | 312 | 132 | 12 |
| Summa ..... | 1 | 3 | 3 | 7 | . | . | 1 | . | 52 | . | 6 | 12 | 21 | 207 | . | 3 | 1 | 13 | . | 302 | 316 | 136 | 12 |

Eine Reitende Abtheilung:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abtheilungs-Stab ... | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 4 | 5 | . |
| 3 reitende Batterien . | . | 3 | 3 | 6 | . | 3 | . | . | . | 42 | . | 6 | 12 | 24**) | 186 | . | 3 | . | 12 | . | 276 | 288 | 228 | 12 |
| Summa ..... | 1 | 3 | 3 | 7 | . | 3 | 1 | . | . | 43 | . | 6 | 12 | 24 | 186 | . | 3 | 1 | 13 | . | 278 | 292 | 233 | 12 |

Eine I. oder II. Abtheilung zu 4 (Fuss-) Batterien:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abtheilungs-Stab ... | 1 | . | . | 1 | . | *) | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 4 | 4 | . |
| 4 Batterien ..... | . | 4 | 4 | 8 | . | . | . | . | . | 68 | . | 8 | 16 | 28**) | 276 | . | 4 | . | 16 | . | 400 | 416 | 176 | 16 |
| Summa ..... | 1 | 4 | 4 | 9 | . | . | 1 | . | . | 69 | . | 8 | 16 | 28 | 276 | . | 4 | 1 | 17 | . | 402 | 420 | 180 | 16 |

Die II. Abtheilung des 25. (hessischen) Feld-Artillerie-Regiments:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abtheilungs-Stab ... | 1 | . | . | 1 | . | *) | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 4 | 4 | . |
| 3 Batterien ..... | . | 3 | 3 | 6 | . | . | . | . | . | 51 | . | 6 | 12 | 21**) | 207 | . | 3 | . | 12 | . | 300 | 312 | 132 | 12 |
| 1 reitende Batterie .. | . | 1 | 1 | 2 | . | 1 | . | . | . | 16 | . | 2 | 4 | 8 | 62 | . | 1 | . | 4 | . | 92 | 96 | 76 | 4 |
| Summa ..... | 1 | 4 | 4 | 9 | . | 1 | 1 | . | . | 66 | . | 8 | 16 | 29 | 269 | . | 4 | 1 | 17 | . | 394 | 412 | 212 | 16 |

Die II. Abtheilung des 14. Feld-Artillerie-Regiments:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abtheilungs-Stab ... | 1 | . | . | 1 | . | *) | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 4 | 4 | . |
| 3 Batterien ..... | . | 3 | 3 | 6 | . | . | . | . | . | 51 | . | 6 | 12 | 21**) | 207 | . | 3 | . | 12 | . | 300 | 312 | 132 | 12 |
| 1 reitende Batterie .. | . | 1 | 1 | 2 | . | 1 | . | . | . | 16 | . | 2 | 4 | 8 | 62 | . | 1 | . | 4 | . | 92 | 96 | 76 | 4 |
| Summa ..... | 1 | 4 | 4 | 9 | . | 1 | 1 | . | . | 66 | . | 8 | 16 | 29 | 269 | . | 4 | 1 | 17 | . | 394 | 412 | 212 | 16 |

*) Ein Thierarzt für den thierärztlichen Dienst bei den (Fuss-) Batterien der Feld-Artillerie-gimenter ist nebst dem Ober-Rossarzte beim Regimentsstabe ausgewiesen.

**) Anstatt eines Gefreiten ist ein Fahnenschmied unter dieser Ziffer.

## Friedensstand eines Feld-Artillerie-Regiments und einer Feld-Artillerie-Brigade.

*A)* des Garde-, I., II., III., IV., V., VI., VII., VIII., IX. und X. Armee-Corps.

| Benanntlich | | Batterien | Reitende Batterien | Generale oder Oberste | Stabs-Officiere | Hauptleute | Lieutenante | Aerzte | Mannschaft | Summa | Pferde | Bespannte Geschütze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Garde-Feld-Artillerie-Brigade oder 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. oder 10. Feld-Artillerie-Brigade | Stab der Feld-Artill.-Brigade. | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 2 | 4 | . | . |
| | Das für die Corps-Geschütz-Reserve und die Cavalleriekörper bestimmte Feld-Artill.-Reg. Stab | . | . | . | 2 | . | 5 | 4 | 34 | 45 | 7 | . |
| | I. Abtheil. | 3 | . | . | 1 | 3 | 10 | . | 302 | 316 | 136 | 12 |
| | II. „ | 3 | . | . | 1 | 3 | 10 | . | 302 | 316 | 136 | 12 |
| | Reit. „ | . | 3 | . | 1 | 3 | 10 | . | 278 | 292 | 233 | 12 |
| | Summa | 6 | 3 | . | 5 | 9 | 35 | 4 | 916 | 969 | 512 | 36 |
| | Das für die Infanterie-Divisionen bestimmte Feld-Artillerie-Reg. Stab | . | . | . | 2 | . | 5 | 4 | 31 | 42 | 7 | . |
| | I. Abtheil. | 4 | . | . | 1 | 4 | 13 | . | 402 | 420 | 176 | 16 |
| | II. „ | 4 | . | . | 1 | 4 | 13 | . | 402 | 420 | 176 | 16 |
| | Summa | 8 | . | . | 4 | 8 | 31 | 4 | 835 | 882 | 359 | 32 |
| | Summa d. Feld-Artill.-Brigade | 14 | 3 | 1 | 9 | 17 | 67 | 8 | 1753 | 1855 | 871 | 68 |

*B)* des XI. Armee-Corps.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II. Feld-Artillerie-Brigade | Stab der Feld-Artill.-Brigade. | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 2 | 4 | . | . |
| | Das für die Corps-Geschütz-Reserve und die Cavalleriekörper bestimmte Feld-Artill.-Reg. Stab | . | . | . | 2 | . | 5 | 4 | 34 | 45 | 7 | . |
| | I. Abtheil. | 3 | . | . | 1 | 3 | 10 | . | 302 | 316 | 136 | 12 |
| | II. „ | 3 | . | . | 1 | 3 | 10 | . | 302 | 316 | 136 | 12 |
| | Reit. „ | . | 3 | . | 1 | 3 | 10 | . | 278 | 292 | 233 | 12 |
| | Summa | 6 | 3 | . | 5 | 9 | 35 | 4 | 916 | 969 | 512 | 36 |
| | Das für die hess. Infant.-Division bestimmte 25. (hess.) Feld-Artill.-Reg. Stab | . | . | . | 2 | . | 5 | 4 | 39 | 50 | 7 | . |
| | I. Abtheil. | 3 | . | . | 1 | 3 | 10 | . | 302 | 316 | 136 | 12 |
| | II. „ | 2 | 1 | . | 1 | 3 | 10 | . | 294 | 308 | 168 | 12 |
| | Summa | 5 | 1 | . | 4 | 6 | 25 | 4 | 635 | 674 | 311 | 24 |
| | Das für die anderen Infant.-Divisionen bestimmte Feld-Artillerie-Reg. Stab | . | . | . | 2 | . | 5 | 4 | 31 | 42 | 7 | . |
| | I. Abtheil. | 4 | . | . | 1 | 4 | 13 | . | 402 | 420 | 176 | 16 |
| | II. „ | 4 | . | . | 1 | 4 | 13 | . | 402 | 420 | 176 | 16 |
| | Summa | 8 | . | . | 4 | 8 | 31 | 4 | 835 | 882 | 359 | 32 |
| | Summa d. 11. Feld-Art.-Brigade | 19 | 4 | 1 | 13 | 25 | 92 | 12 | 2388 | 2529 | 1182 | 92 |

*C)* des XIV. Armee-Corps.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| rtillerie-ade | Stab der Feld-Artill.-Brigade. | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 2 | 4 | . | . |
| | Das 1. badische Feld-Artillerie-Regiment Nr. 14 Stab | . | . | . | 2 | . | 5 | 4 | 31 | 42 | 7 | . |
| | I. Abtheil. | 4 | . | . | 1 | 4 | 13 | . | 402 | 420 | 176 | 16 |
| | II. „ | 3 | 1 | . | 1 | 4 | 13 | . | 394 | 412 | 212 | 16 |
| | Summa | 7 | 1 | . | 4 | 8 | 31 | 4 | 827 | 874 | 395 | 32 |

[redacted]

Die selbständige Rechnungslegung der preussischen Batterien wurde in der letzten Zeit (Jänner 1875) aufgehoben und das Rechnungswesen den Feld-Artillerie-Abtheilungen übertragen, wozu dieselben einen Zahlmeister zugewiesen erhielten.

**Stand im Kriege:**

α) Der General-Inspecteur wird, sobald das grosse Hauptquartier mobilisirt ist, diesem mit einem Theile seines Stabes (1 Major, 1 Hauptmann) zugetheilt.

β) Die vier Feld-Artillerie-Inspecteurs treten als Armee-Artillerie-Chefs in den Verband der operirenden Armee-Hauptquartiere.

γ) Die Feld-Artillerie-Brigaden der Armee-Corps errichten bei der Mobilisirung Colonnen-Abtheilungen, und es besteht dann jede Feld-Artillerie-Brigade aus dem Stabe, 2 Feld-Artillerie-Regimentern und 2 Colonnen-Abtheilungen.

Der Brigade-Commandeur mit seinem Stabe tritt als Commandeur der Artillerie des Armee-Corps in den Verband des General-Commando's (Armee-Corps-Hauptquartiers).

Der Brigade-Stab wird durch 1 Lieutenant als Brigade-Feuerwerks-Offizier vermehrt und besteht im Ganzen aus:

1 General-Major oder Oberst als Brigade-Commandeur und Commandeur der Artillerie des Armee-Corps,
2 Lieutenanten (1 Adjutant, 1 Feuerwerks-Offizier),
1 Unteroffizier (Schreiber),
2 Stabs-Ordonnanzen,
9 Trainsoldaten,
18 Pferden,
1 zweispännigem Fuhrwerk.

Zusammen 3 Offiziere, 12 Mann, 18 Pferde, 1 Fuhrwerk.

δ) Die Feld-Artillerie-Regimenter einer Feld-Artillerie-Brigade bestehen analog wie im Frieden aus 2 oder 3 Abtheilungen, formiren aber überdies noch die erwähnten Colonnen-Abtheilungen und für die zweite Linie Reserve-Batterien, Ersatz-Abtheilungen und Handwerker-Abtheilungen.

Das für die Corps-Geschütz-Reserve und zur Dotirung der Cavalleriekörper des Armee-Corps bestimmte Feld-Artillerie-Regiment heisst die Corps-Artillerie, und das andere (oder die anderen) derselben Feld-Artillerie-Brigade Divisions-Artillerie.

Der Commandeur des Feld-Artillerie-Regiments: Divisions-Artillerie steht zur Disposition des Armee-Corps-Commandanten, bei

welchem sich auch, wie schon gesagt wurde, der Commandeur der Feld-Artillerie-Brigade mit seinem Stab als eigene Abtheilung des Armee-Corps-Hauptquartiers befindet.

Jedes Feld-Artillerie-Regiment hat:

*a*) 1 Colonnen-Abtheilung,

*b*) 1 Ersatz-Abtheilung,

*c*) 1 Handwerker-Abtheilung und

*d*) das Regiment Corps-Artillerie 1, das Regiment Divisions-Artillerie aber 2 Reserve-Batterien aufzustellen.

ad *a*) Die 2 (3) Colonnen-Abtheilungen eines Armee-Corps, welche die Feld-Artillerie-Regimenter bei der Mobilmachung zusammenzustellen haben, treten nach der Mobilmachung unter den Befehl des Brigade-Commandeurs, haben eine unseren Divisions- und Armee-Corps-Munitions-Parks entsprechende Bestimmung und gliedern sich in je 2 Infanterie- und 3 Artillerie-Munitions-Colonnen.

Jede Infanterie-Munitions-Colonne besteht aus:

21 6spännigen Patronenwagen,
1 Vorrathswagen,
1 Parkwagen,
1 Feldschmiede.

Zusammen 24 Fuhrwerken.

Jede Artillerie-Munitions-Colonne war bisher aus:

19 Munitionswagen,
1 Vorrathswagen,

ad *c*) Die Handwerker-Abtheilung eines jeden Regiments wird aus den nicht in's Feld rückenden Oeconomie-Handwerkern (ohne Waffe) und aus nicht vollkommen dienstfähigen Professionisten gebildet.

ad *d*) Die Reserve-Batterien sind für die etwa zur Theilnahme an den Operationen oder zur Besetzung fester Plätze berufenen Landwehr-Truppenkörper bestimmt.

Die Kriegsstärke der Unterabtheilungen, der Feld-Artillerie-Regimenter und Feld-Artillerie-Brigaden ist aus den nachstehenden Tabellen zu entnehmen.

**Kriegsstand der Stäbe und Unterabtheilungen:**

| | Benanntlich | Stabsoffiziere | Hauptleute | Lieutenante | Aerzte | Mann | Summa | Pferde | Fuhrwerke | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 6spännige Geschütze | 6spännige Munitions-Wagen | 6spännige Vorraths-Wagen | 6spännige Feldschmiede | Train-Fuhrwerke | Summa |
| Feld-Artillerie | Regiments-Stab ... | 1 | . | 1 | 4 | 47 | 53 | 48 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | Stab einer Abtheilung ..... | 1 | . | 1 | . | 6 | 8 | 8 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | Batterie (Fuss-)... | . | 1 | 4 | . | 167 | 172 | 150 | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| | Reitende Batterie . | . | 1 | 4 | . | 159 | 164 | 230 | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| Oeconomen-Abtheilung | Stab ..... | 1 | . | 1 | . | 9 | 11 | 13 | . | . | . | . | 2 | 2 |
| | Artill. - Munitions-Colonne ..... | . | 1 | 2 | . | 171 | 174 | 181 | . | 19 | 1 | 1 | 5 | 26 |
| | Infanterie - Munitions-Colonne ... | . | 1 | 2 | . | 171 | 174 | 175 | . | 21 | 1 | 1 | 1 | 24 |
| Ersatz-Abtheilung | Stab..... | . | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | 4 | . | . | . | . | . | . |
| | Ersatz- (Fuss-) Batterie..... | . | 1 | 3 | . | 169 | 173 | 67 | 6 | ? | ? | ? | ? | ? |
| | Reitende (Ersatz-) Batterie..... | . | 1 | 3 | . | 143 | 147 | 117 | 6 | ? | ? | ? | ? | ? |
| Handwerker-Abtheilung.. | | . | . | 1 | . | 139 | 140 | . | . | . | . | . | . | . |
| Reserve-Batterie ..... | | . | 1 | 3 | . | 167 | 171 | 151 | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |

## Kriegsstand

llerie-Truppenkörper bestimmten Feld-Artillerie-Regiments des Garde-, I., II., III., XI. Armee-Corps, inclusive der Ersatz- und Reserve-Abtheilungen.

| Reitende Ersatz-Batterien | Reserve-Batterien | Colonnen-Abtheilung | Handwerker-Abtheilung | Stabs-Offiziere | Hauptleute | Lieutenants | Aerzte | Mann | Summa | Pferde | Fuhrwerke | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | 6spännige Geschütze | 6spän. Munitions-Wagen | 6spän. Vorraths-Wagen | 6spän. Feldschmieden | Train-Fuhrwerke | Summa |
| . | . | . | . | 1 | . | 1 | 4 | 47 | 53 | 48 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 6 | 8 | 8 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| . | . | . | . | . | 3 | 12 | . | 501 | 516 | 450 | 18 | 24 | 9 | 3 | 3 | 57 |
| . | . | . | . | 1 | 3 | 13 | . | 507 | 524 | 458 | 18 | 24 | 9 | 3 | 4 | 58 |
| . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 6 | 8 | 8 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| . | . | . | . | . | 3 | 12 | . | 501 | 516 | 450 | 18 | 24 | 9 | 3 | 3 | 57 |
| . | . | . | . | 1 | 3 | 13 | . | 507 | 524 | 458 | 18 | 24 | 9 | 3 | 4 | 58 |
| . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 6 | 8 | 8 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| . | . | . | . | . | 3 | 12 | . | 477 | 492 | 690 | 18 | 24 | 9 | 3 | 3 | 57 |
| . | . | . | . | 1 | 3 | 13 | . | 483 | 500 | 698 | 18 | 24 | 9 | 3 | 4 | 58 |
| . | . | . | . | 4 | 9 | 40 | 4 | 1544 | 1601 | 1662 | 54 | 72 | 27 | 9 | 13 | 175 |
| . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 9 | 11 | 13 | . | . | . | . | 2 | 2 |
| . | . | . | . | . | 2 | 4 | . | 342 | 348 | 350 | . | 42 | 2 | 2 | 2 | 48 |
| . | . | . | . | . | 3 | 6 | . | 513 | 522 | 543 | . | 57 | 3 | 3 | 15 | 78 |
| . | . | 1 | . | 1 | 5 | 11 | . | 864 | 881 | 906 | . | 99 | 5 | 5 | 19 | 128 |
| . | . | 1 | . | 5 | 14 | 51 | 4 | 2408 | 2482 | 2568 | 54 | 171 | 32 | 14 | 32 | 303 |
| . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | 4 | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | 1 | 3 | . | 169 | 173 | 67 | 6 | ? | ? | ? | ? | ? |
| 1 | . | . | . | . | 1 | 3 | . | 143 | 147 | 117 | 6 | ? | ? | ? | ? | ? |
| 1 | . | . | . | . | 3 | 7 | 1 | 315 | 326 | 188 | 12 | ? | ? | ? | ? | ? |
| . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 139 | 140 | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 1 | . | . | . | 1 | 3 | . | 167 | 171 | 151 | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| 1 | 1 | . | 1 | . | 5 | 10 | 1 | 621 | 637 | 339 | 18 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 19 | 61 | 5 | 3029 | 3119 | 2907 | 72 | 179 | 35 | 15 | 33 | 322 |

mten Feld-Artillerie-Regimenter aller Armee-Corps, inclusive der aufzustellenden satz- und Reserve-Abtheilungen.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . | . | . | . | 1 | . | 1 | 4 | 47 | 53 | 48 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 6 | 8 | 8 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| . | . | . | . | . | 4 | 16 | . | 668 | 688 | 600 | 24 | 32 | 12 | 4 | 4 | 76 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REA | Summa der Reserve und des Ersatzes. | . | . | 2 | . | 2 | . | 1 | . | 6 | 13 | 1 | 814 | 834 | 440 | 24 | 16 | 6 | 2 | 2 | 38 |
| | Summa des Regiments sammt Ergänzung | 8 | . | 2 | . | 2 | 1 | 1 | 4 | 19 | 59 | 5 | 3073 | 3160 | 2610 | 72 | 179 | 735 | 15 | 32 | 321 |
| | *C)* des 14. (badischen) Feld-Artillerie-Regiments. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Regiments-Stab | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 4 | 47 | 53 | 48 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | I. Abtheilung wie vorstehend bei *B* | 4 | . | . | . | . | . | . | 1 | 4 | 17 | . | 674 | 696 | 608 | 24 | 32 | 12 | 4 | 5 | 77 |
| | II. Abtheilung: Stab | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 6 | 8 | 8 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | II. Abtheilung: 3 (Fuss-) Batterien | 3 | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 12 | . | 501 | 516 | 450 | 18 | 24 | 9 | 3 | 5 | 57 |
| | II. Abtheilung: 1 reitende Batterie | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 4 | . | 159 | 164 | 230 | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| | II. Abtheilung: Summa | 3 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 4 | 17 | . | 666 | 688 | 688 | 24 | 32 | 12 | 4 | 5 | 77 |
| | Summa der Corps-Artillerie | 7 | 1 | . | . | . | . | . | 3 | 8 | 35 | 4 | 1387 | 1437 | 1344 | 48 | 64 | 24 | 8 | 11 | 155 |
| | Colonnen-Abtheilung wie oben bei *B* | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 5 | 11 | . | 864 | 881 | 906 | . | 99 | 5 | 5 | 19 | 128 |
| | Summa des mobilen Theiles | 7 | 1 | . | . | . | 1 | . | 4 | 13 | 46 | 4 | 2251 | 2318 | 2250 | 48 | 163 | 29 | 13 | 30 | 283 |
| | Reserve- und Ersatz-Abtheilung wie bei *A* | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 5 | 10 | 1 | 621 | 637 | 339 | 18 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| | Summa des Regiments sammt Reserve | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 18 | 56 | 5 | 2872 | 2955 | 2589 | 66 | 171 | 32 | 14 | 31 | 302 |
| | *D)* des 25. (hessischen) Feld-Artillerie-Regiments. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Regiments-Stab | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 4 | 47 | 53 | 48 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | I. Abtheilung wie oben bei *A* | 3 | . | . | . | . | . | . | 1 | 3 | 13 | . | 507 | 524 | 458 | 18 | 24 | 9 | 3 | 4 | 58 |
| | II. Abtheilung: Stab | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 6 | 8 | 8 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| | II. Abtheilung: 2 (Fuss-) Batterien | 2 | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 8 | . | 334 | 344 | 300 | 12 | 16 | 6 | 2 | 2 | 38 |
| | II. Abtheilung: 1 reitende Batterie | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 4 | . | 159 | 164 | 230 | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| | II. Abtheilung: Summa | 2 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 3 | 13 | . | 499 | 516 | 538 | 18 | 24 | 9 | 3 | 4 | 58 |
| | Summa der Divisions-Artillerie | 5 | 1 | . | . | . | . | . | 3 | 6 | 27 | 4 | 1053 | 1093 | 1044 | 36 | 48 | 18 | 6 | 9 | 117 |
| | Colonnen-Abtheilung wie oben*) | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 5 | 11 | . | 864 | 881 | 906 | . | 99 | 5 | 5 | 19 | 128 |
| | Summa des mobilen Theiles | 5 | 1 | . | . | . | 1 | . | 4 | 11 | 38 | 4 | 1917 | 1974 | 1950 | 36 | 147 | 23 | 11 | 28 | 245 |
| Reserve- u. Ergänzungs-Abthlgn. | Ersatz-Abtheilung wie oben | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 3 | 7 | 1 | 341 | 352 | 138 | 12 | ? | ? | ? | ? | ? |
| Reserve- u. Ergänzungs-Abthlgn. | Handwerker-Abtheilung | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 139 | 140 | . | . | . | . | . | . | . |
| Reserve- u. Ergänzungs-Abthlgn. | 1 Reserve- (Fuss-) Batterie | . | . | . | . | 1 | . | . | | 1 | 3 | . | 167 | 171 | 151 | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| Reserve- u. Ergänzungs-Abthlgn. | Summa der Reserve und Ergänzung. | . | . | 2 | . | 1 | . | 1 | . | 5 | 10 | 1 | 647 | 663 | 289 | 18 | 8 | 3 | 1 | 1 | 19 |
| | Summa des Regiments sammt Ergänzung | 5 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 1 | 4 | 16 | 48 | 5 | 2564 | 2637 | 2239 | 54 | 155 | 26 | 12 | 29 | 264 |
| | **Totale** des Kriegsstandes der Feld-Artillerie. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 General-Inspecteur | . | . | . | . | . | . | . | 2**) | 1 | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . |
| | 4 Feld-Artillerie-Inspecteurs | . | . | . | . | . | . | . | 4***) | 8 | | . | . | 12 | . | . | . | . | . | . | . |
| | 13 Artillerie-Brigade-Stäbe | . | . | . | . | . | . | . | 13†) | . | 26††) | . | 156 | 195 | 234 | . | . | . | . | 13 | 13 |
| | 12 Feld-Artillerie-Regimenter nach *A* | 72 | 36 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 60 | 228 | 732 | 60 | 36348 | 37428 | 32884 | 864 | 2148 | 420 | 180 | 396 | 3864 |
| | 14 Feld-Artillerie-Regimenter nach *B* | 112 | . | 28 | . | 28 | 14 | 14 | 56 | 266 | 826 | 70 | 43022 | 44240 | 26540 | 1008 | 2506 | 490 | 210 | 448 | 4494 |
| | 1 Feld-Artillerie-Regiment nach *C* | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 18 | 56 | 5 | 2872 | 2955 | 2589 | 66 | 171 | 32 | 14 | 31 | 302 |
| | 1 Feld-Artillerie-Regiment nach *D* | 5 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 1 | 4 | 16 | 48 | 5 | 2564 | 2637 | 2239 | 54 | 155 | 26 | 12 | 29 | 264 |
| | 332 Batterien†††) | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | |
| | Summa | 196 | 38 | 43 | 13 | 42 | 28 | 28 | 143 | 529 | 1688 | 140 | 84962 | 87470 | 64486 | 1992 | 4980 | 968 | 416 | 917 | 8937 |

*) Dürfte einen etwas geringeren Stand haben, da sie ausser der Infanterie nur für 6 Batterien (und nicht wie bei den anderen Feld-Artillerie-Regimentern für 8 oder 9 Batterien) bestimmt ist.

**) Darunter 1 General oder General-Lieutenant.

***) 4 General-Lieutenante oder General-Majore.

†) 13 General-Majore und Oberste.

††) 26 Stabs-Ordonnanzen.

†††) Hiezu kommt noch die Lehr-Batterie, welche im Kriege als Reserve-Batterie auf Kriegsstärke gesetzt wird.

**Es besteht demnach die Feld-Artillerie-Brigade, und zwar des Garde-, I., II., III., IV., V., VI., VII., VIII., IX. und X. Armee-Corps:**

| Benanntlich | Fuss-Batterien | Reitende Batterien | Colonnen-Abtheilungen zu je 5 Munitions-Colonnen | Personal: Generale | Stabs-Offiziere | Hauptleute | Lieutenants | Aerzte | Mannschaft | Summa | Pferde | Geschütze und Fuhrwerke: Geschütze | Munitions-Fuhrwerke | Vorraths-Wagen | Feldschmieden | Train-Fuhrwerke | Summa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aus dem Brigade-Stabe | . | . | . | 1 | . | . | 2 | . | 12 | 15 | 18 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Aus dem mobilen Theile eines: Feld-Artillerie-Regiments nach *A* | 6 | 3 | 1 | . | 5 | 14 | 51 | 4 | 2408 | 2482 | 2568 | 54 | 171 | 32 | 14 | 32 | 303 |
| Aus dem mobilen Theile eines: Feld-Artillerie-Regiments nach *B* | 8 | . | 1 | . | 4 | 13 | 46 | 4 | 2259 | 2326 | 2170 | 48 | 163 | 29 | 13 | 30 | 283 |
| Summa | 14 | 3 | 2 | 1 | 9 | 27 | 99 | 8 | 4679 | 4823 | 4756 | 102 | 334 | 61 | 27 | 63 | 587 |
| **Des XIV. Armee-Corps:** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aus dem Brigade-Stabe | . | . | . | 1 | . | . | 2 | . | 12 | 15 | 18 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Aus dem mobilen Theile eines: Feld-Artillerie-Regiments nach *C* | 7 | 1 | 1 | . | 4 | 13 | 46 | 4 | 2251 | 2318 | 2250 | 48 | 163 | 29 | 13 | 30 | 283 |
| Aus dem mobilen Theile eines: Feld-Artillerie-Regiments nach *B* | 8 | . | 1 | . | 4 | 13 | 46 | 4 | 2259 | 2326 | 2170 | 48 | 163 | 29 | 13 | 30 | 283 |
| Summa | 15 | 1 | 2 | 1 | 8 | 26 | 94 | 8 | 4522 | 4659 | 4438 | 96 | 326 | 58 | 26 | 61 | 567 |
| **Des XI. Armee-Corps:** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aus dem Brigade-Stabe | . | . | . | 1 | . | . | 2 | . | 12 | 15 | 18 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| Aus dem mobilen Theile eines: Feld-Artillerie-Regiments nach *A* | 6 | 3 | 1 | . | 5 | 14 | 51 | 4 | 2408 | 2482 | 2568 | 54 | 171 | 32 | 14 | 32 | 303 |
| Aus dem mobilen Theile eines: Feld-Artillerie-Regiments nach *D* | 5 | 1 | 1 | . | 4 | 11 | 38 | 4 | 1917 | 1974 | 1950 | 36 | 147 | 23 | 11 | 28 | 245 |
| Aus dem mobilen Theile eines: Feld-Artillerie-Regiments nach *B* | 8 | . | 1 | . | 4 | 13 | 46 | 4 | 2259 | 2326 | 2170 | 48 | 163 | 29 | 13 | 30 | 283 |
| Summa | [illegible] | | | | | | | | | | | | | | | | |

[redacted]

Von den 1404 Geschützen der ersten Linie entfallen somit auf je 1000 Mann Streitbare 3·41 Geschütze, oder auf 292 Mann kommt 1 Geschütz.

Wird der streitbare Stand der Infanterie und Jäger allein in Betracht gezogen, so entfallen auf je 1000 Mann 3·84 Geschütze oder auf 260 Mann 1 Geschütz.

Eine preussische Infanterie-Truppen-Division besteht in der Regel aus

12 Bataillonen Infanterie, eventuell

1 Jäger-Bataillon,

1 Cavallerie-Regiment und

4 Batterien mit 24 Geschützen an Streitbaren. Der streitbare Stand der Infanterie, Jäger und Cavallerie einer Division beträgt *a*) 13.900 Mann,
ohne Cavallerie *b*) . . . . . 13.270 „
ohne Cavallerie und Jäger *c*) . . . . . 12.250 „
und es entfallen ad *a*) auf 579 Mann 1 Geschütz oder auf 1000 Mann : 1·72,
ad *b*) „ 553 „ 1 „ „ „ 1000 „ : 1·80,
ad *c*) „ 510 „ 1 „ „ „ 1000 „ : 1·95.

Das preussische Armee-Corps besteht aus:

2 Infanterie-Truppen-Divisionen,

1 Jäger-Bataillon, und meist aus

14 Batterien an streitbaren Truppen.

Von der Feld-Artillerie-Brigade eines Armee-Corps werden allerdings nicht 14, sondern 17 Batterien in erster Linie aufgestellt; da indessen von den 73 Cavallerie-Regimentern nur 29 bei den Armee-Corps, respective den 29 Infanterie-Truppen-Divisionen ihre Eintheilung haben, und aus den 44 verbleibenden Regimentern Cavallerie-Divisionen zu 2—3 Brigaden und 3 reitenden Batterien zur Formirung gelangen, und überdies das XV. Armee-Corps gegenwärtig nur 8 Batterien aufstellt, so werden auch die reitenden Abtheilungen der Artillerie-Regimenter nur ausnahmsweise den Armee-Corps zur Disposition stehen können.

Der Stand an Streitbaren per Armee-Corps ist:

*a*) an Infanterie und Jägern allein . . . . 25.520 Mann,

*b*) „ „ Jägern und Cavallerie . . 26.770 „

und es entfallen von den 14 Batterien oder 84 Geschützen:

ad *a*) auf 301 Mann 1 Geschütz oder auf 1000 Mann : 3·29,

„ *b*) „ 318 „ 1 „ „ „ 1000 „ : 3·14.

Wären aber, was nur selten der Fall sein wird, alle 17 Batterien zur Disposition eines solchen Armee-Corps, so entfiele:

ad *a*) auf 250 Mann 1 Geschütz oder auf 1000 Mann : 4,

„ *b*) „ 262 „ 1 „ „ „ 1000 „ : 3·81.

**Bewaffnung und Ausrüstung.**

Wie schon gesagt, hat die preussische Feld-Artillerie zwei Caliber, $9^{cm}$ ($8{\cdot}8^{cm}$) Gussstahl-Ringkanonen für die (Fuss-) Batterien und $8^{cm}$ ($7{\cdot}85^{cm}$) Gussstahl-Ringkanonen für die reitenden Batterien.

Die Hinterlad-Rohre beider Caliber haben 24 Keilzüge von 50 Caliber Drall-Länge und besitzen den einfachen Rundkeil-Verschluss.

Die Laffetenwände bestehen aus gepresstem Stahlblech und convergiren gegen den Laffetenschwanz. Zwischen den Wänden befindet sich ein Kasten aus Eisenblech für die Aufnahme von Geschütz-Zubehör und an der linken Laffetenwand eine eiserne Hülse (Kartätsch-Futteral) für eine Kartätsche.

Beide Caliber besitzen eine Doppelspindel- (russische) Richtmaschine.

Für die Geschütze, sowie für die Munitions-Fuhrwerke der neuesten preussischen Construction (C/73) gibt es nur Eine Radgattung von $140^{cm}$ Durchmesser, die Achsen sind durchwegs aus Gussstahl und die Geleisweite beträgt $153^{cm}$.

Der Protzkasten ist von Eisenblech, durch eiserne Rippen im Innern verstärkt und in Fächer für Geschosse und Zubehör eingetheilt. Zu beiden Seiten der Protzarme unter dem Kasten hinter der Achse befinden sich zur Aufnahme von 2 Kartätschen entsprechende Kartätsch-Futterale.

Die Munitions-Fuhrwerke der Batterien und Munitions-Colonnen sind aus den älteren Fahrzeugen adaptirt worden und bestehen aus der Protze und dem Hinterwagen.

An Munition führen die Preussen Granaten, Shrapnels und Kartätschen.

Die Granaten sind doppelwandig und zwar besitzt der innere Kern an seiner äusseren Mantelfläche pyramidale Vorsprünge, die in den äus-

gattung; für das schwere mit 1·5$^{kg}$, für das leichte mit 1·25$^{kg}$ grobkörnigen Pulvers.

Die Dotation der Batterien mit Munition, sowie deren Vertheilung auf das Geschütz und die Batterie-Munitions-Fuhrwerke zeigt die folgende Tabelle:

| Geschoss-Gattung | Unmittelbar beim Geschütz der | | In einem Batterie-Munitions-Wagen | | Beim Geschütz und auf 8 Munitions-Wägen | | Daher per Geschütz der | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fuss- | reitenden | Fuss- | reitende | Fuss- | reitende | Fuss- | reitenden |
| | Batterie | | | | | | | |
| Granaten..... | 20 | 24 | 50 | 56 | 520 | 592 | 86% | 98% |
| Shrapnels ..... | 10 | 12 | 25 | 28 | 260 | 296 | 43% | 49% |
| Kartätschen ..... | 3 | 3 | 2 | 2 | 34 | 34 | 5% | 5% |
| Summa ..... | 33 | 39 | 77 | 86 | 814 | 922 | 135%*) | 153%*) |

Das Verhältniss der Munitions-Gattungen zu einander

| | beim (Fuss-) Geschütz: | | beim reitenden Geschütz: | |
|---|---|---|---|---|
| | ist jetzt | war früher | ist jetzt | war früher |
| Granaten . . | 63·8% | 67·7% | 64·2% | 66·2% |
| Shrapnels . . | 31·9% | 24·8% | 32·1% | 25·5% |
| Kartätschen . | 4·3% | 7·5% | 3·9% | 8·2%; |

es wurden daher die Granaten und Kartätschen vermindert und die Shrapnels vermehrt.

Nach den Erfahrungen aus den letzten Kriegen entfielen auf je 100 Schuss

82·8 Hohlgeschosse, 3·2 Kartätschen und
13·5 Shrapnels, 0·5 Brandgeschosse.

Dadurch, dass die preussischen Batterien jetzt 8 Munitions-Fuhrwerke erhielten, ist die Munitions-Ausrüstung der Batterien hinsichtlich der Schusszahl nahezu dieselbe, wie sie vor Einführung der neuen Geschütze war. Man hat indessen durch die Vermehrung der Munitions-Fuhrwerke bei den Batterien eine nicht unerhebliche Train-Vermehrung bei den Truppen der 1. Linie herbeigeführt, und wer weiss, ob die Nachtheile dieser Train-Vermehrung nicht zur Veranlassung werden, dass man wieder zu 6 Munitionswagen per Batterie zurückkehrt. Die schwere Batterie würde dann per Geschütz 110, die reitende per Geschütz 125 Schuss haben.

*) Früher hatte das schwere Geschütz 133, das leichte 157 Schuss.

Früher wurden von den Preussen bei den Munitions-Colonnen für jedes 8cm Geschütz 101 Schuss, und für jedes 9cm Geschütz 110 Schuss mitgeführt. Gegenwärtig hat man aber ein anderes Geschützsystem angenommen und die Munitions-Fuhrwerke der Munitions-Colonnen in der Weise adaptirt, dass sie 97 Schuss (früher 90) für die schweren und 122 Schuss (früher 136) für die reitenden Batterien fortbringen können; überdies ist das Verhältniss zwischen beiden Calibern ein anderes geworden, indem früher auf 7 leichte Batterien 10 schwere kamen, jetzt aber auf 3 reitende 14 schwere Batterien entfallen. Es ist also möglich, ja wahrscheinlich, dass die Zahl der Munitions-Fuhrwerke und die Menge der Munition bei den Artillerie-Munitions-Colonnen eine Aenderung erleiden wird.

An wichtigeren Vorrathssachen befanden sich bisher bei jeder Batterie 2 Protz-, 4 Laffetenräder, 1 Stahlachse, 1 zerlegbare Deichsel, 2 Wagenwinden, 2 Protznägel und 1 Verschluss; an Schanzzeug per Geschütz 1 Schaufel, 1 Hacke und 2 Beile; an Feldrequisiten unter Anderem Sicheln, Kaffeemühlen, Futtermaasse, Blendlaternen, Nägel zum Vernageln der Geschütze etc. etc.; an Verpflegung ein dreitägiger Vorrath.

Sowohl die Geschütze als auch die 8 Munitions-, die 3 Vorrathswagen und die Feldschmiede der Fuss- und reitenden Batterie sind im Kriege sechsspännig.

Die unberittene Mannschaft der Feld-Artillerie ist mit sogenannten Artillerie-Faschinenmessern, die berittene mit Cavallerie-Säbeln und Pistolen bewaffnet. Die Fussmannschaft der Munitions-Colonnen wird mit Zündnadel-Gewehren ausgerüstet.

bis zur Uebung bei den bespannten Geschützen, im Exerciren zu Fuss und mit dem Säbel so weit, dass sie nunmehr an den Uebungen in der Batterie theilnehmen können.

In der 3. Periode finden die Uebungen in der Batterie, inclusive des Passirens von Hindernissen statt. Mindestens dreimal wird hiezu eine Batterie in Kriegsstärke zusammengestellt. Die Unterweisung im Distanzbeurtheilen, im Geschützplaciren, in den Nothbehelfen zur Instandsetzung beschädigter Fahrzeuge und Fortschaffung demontirter Geschütze, im Felddienste, in der Erzeugung von Faschinen, Schanzkörben u. dgl. fällt in diese Periode, während deren auch Uebungsmärsche (nicht unter 3 Meilen) stattfinden. In dieser Periode werden auch per Regiment 9 bis 12 Fuhrwerke der Colonnen-Abtheilung ausgerüstet und damit ein Uebungsmarsch bis zu 2 Meilen ausgeführt. In der Wahl der Wagen muss jährlich gewechselt werden.

In der 4. Periode finden die Schiessübungen statt, die nach Möglichkeit spät im Jahre ihren Anfang nehmen. Als Grundsatz für die Zeiteintheilung gilt, dass möglichst wenig Schüsse an einem Tage abgegeben werden sollen, damit die Mannschaft, ohne in Abspannung zu verfallen, mit reger Theilnahme von der Uebung Nutzen ziehen könne.

Die den Regimentern für die Abhaltung ihrer Schiessübungen zur Disposition stehende Zeit ist hauptsächlich und in erster Linie der Ausbildung im Schiessen zu widmen; andere Uebungen sind zwar nicht ausgeschlossen, dürfen aber nur in dem Maasse angeordnet werden, als dadurch der Hauptzweck nicht beeinträchtigt wird.

Die Dauer der Schiessübung ist pro Regiment auf 3 Wochen festgesetzt und dabei angenommen, dass innerhalb dieser Zeit auf jede Batterie etwa 13 Schiesstage entfallen. Rechnet man noch 3 Sonntage von der Uebungszeit ab, so verbleiben 4 Tage für anderweitige Uebungen.

Die allgemeine Vertheilung des zur Disposition stehenden Munitions-Quantums auf die verschiedenen Uebungen ist Sache des Regiments-Commandeurs.

Die Schiessübungen beginnen mit einem „Elementar-Belehrungsschiessen der Batterie", wozu etwa 16 blinde, 8 scharfe Granaten, 4 Shrapnels und 4 Kartätschen verwendet werden.

Diese Uebung nimmt einen Tag in Anspruch. Hierauf folgt das „Elementar-Unterrichtsschiessen der Batterie", das 4 Tage in Anspruch nimmt und hauptsächlich als Unterricht für die Chargen dient, während das vorangegangene Belehrungsschiessen besonders für die Mannschaft bestimmt ist. Für das Unterrichtsschiessen können per Batterie 76 scharfe Granaten und 32 Shrapnels verwendet werden.

Als dritte Uebung folgt das „kriegsmässige Schiessen der Batterie", wozu 64 scharfe Granaten, 32 Shrapnels und 4 Kartätschen per Batterie innerhalb der drei hiefür bestimmten Uebungstage verwendet werden können. Bei dem „kriegsmässigen Schiessen" muss sich die Batterie wie im Kriege in's Feuer setzen; daher sind hiebei die Distanzen unbekannt und abzuschätzen. Das erschossene Resultat wird erst ganz zum Schlusse jeder Uebung bekannt gegeben, nachdem vorher schon eine kritische Besprechung der ganzen Uebung und aller vorgenommenen Correcturen durch den Batterie- und Abtheilungs-Chef stattgefunden hat.

Das „kriegsmässige Schiessen der Abtheilung" und das „kriegsmässige Schiessen im Regimente" werden wie die gleiche Uebung bei der Batterie vorgenommen und durchgeführt. Für dieses Schiessen in der Abtheilung und im Regimente sind 2 Uebungstage bestimmt, und es werden hiezu 36 scharfe Granaten, 20 Shrapnels und 4 Kartätschen per Batterie verwendet.

Bei dem dann folgenden „Prüfungsschiessen" vor einem höheren Vorgesetzten kommen circa 24 scharfe Granaten und Shrapnels und bei dem „Prämienschiessen" der Mannschaft, welches den Schluss der Schiessübungen bildet, 20 blinde Granaten per Batterie in Verwendung.

Bei allen kriegsmässigen Schiessübungen sind die Verhältnisse des Feldkrieges möglichst treu nachzuahmen, und es ist hiebei ein Hauptgewicht auf die Beurtheilung und Benützung des Terrains zu legen.

Das Schiessen gegen bewegliche, sowie gegen plötzlich auftretende Ziele (Klappscheiben) ist ebenfalls zu üben.

In der 5. Jahresperiode finden die grösseren Herbstmanöver statt, an denen die Artillerie gemeinsam mit den anderen Waffen Theil nimmt.

zur Fuss- (Festungs-) Artillerie in Zutheilung, damit sie mit dem Material und dem Dienste der letzteren durch Anschauung bekannt werden.

Die Einjährig-Freiwilligen erhalten ihre Ausbildung im Exerciren zu Fuss und beim Geschütz, sowie ihre theoretische Unterweisung durch einen älteren Offizier vereint in einer Abtheilung; nach 3- bis 4monatlicher Dienstzeit rücken sie zu den Batterien ein und werden hier weiter ausgebildet, die besseren auch als Instructoren verwendet. Die letzteren rücken nach einem halben Jahre zu Gefreiten vor und erhalten durch den betreffenden Offizier nunmehr Unterricht über die Dienstesverhältnisse und Standespflichten eines Offiziers, werden aber gleichzeitig zu allen artilleristischen praktischen Thätigkeiten herangezogen, theils zur Leitung derselben, theils zu ihrer eigenen Ausbildung. Am Schlusse ihrer Präsenzdienstzeit müssen die zu Gefreiten beförderten Freiwilligen eine praktische und theoretische Prüfung in Bezug auf die allgemeinen Standes- und Berufspflichten des Offiziers, sowie über die einem Subaltern-Offizier der Feld-Artillerie nöthigen Kenntnisse und Fertigkeiten ablegen.

Die Unteroffiziere werden theoretisch in den vom 1. October bis Ende April dauernden Brigadeschulen herangebildet, und es hat hiezu jede Batterie 4 Kanoniere, Gefreite oder Obergefreite als Frequentanten beizustellen.

In den Administrations-Schulen erhält per Batterie 1 Unteroffizier die theoretische Ausbildung für den Dienst als Feldwebel, Zahlmeister u. dgl. Der Curs dauert vom 1. October bis Ende April.

Eine gewisse Zahl von Unteroffizieren wird auch jährlich in die Artillerie-Schiessschule, Reitschule und Central-Turnanstalt commandirt

Für die theoretische Ausbildung der Kanoniere dienen die Abtheilungs-Schulen. Jede Batterie gibt 4 Mann hiezu als Schüler ab, die dann zu Gefreiten und Obergefreiten herangebildet werden. Der Curs währt vom 1. October bis Ende April.

Hinsichtlich der Ausbildung von Leuten zu Kurschmieden bestehen die Lehrschmieden in Gottesaue und Breslau.

Die Beurlaubten werden im Frühjahr zu einer vierzehntägigen Uebung in jedem Corpsbezirke einberufen, und zwar per Batterie 70, per reitende Batterie bis 55 Mann. Die Uebung bezweckt das Auffrischen des früher Erlernten, und es sollen Offiziere und Mannschaft hiebei auch mit den etwaigen Neuerungen vertraut gemacht werden. Den Schluss der 14tägigen Uebung bildet ein 2tägiges Scheibenschiessen.

### Mobilmachung.

Unter Mobilmachung versteht man den Uebergang vom Friedens- auf den Kriegsfuss. Jede Unterbehörde weiss schon im Voraus, was sie

zu thun und zu veranlassen hat, wenn der Befehl zur Mobilmachung ergeht.

Von der Kriegs-Ausrüstung der Batterien befindet sich bereits ein Theil bei der Truppe zum Exercir-Gebrauche; der andere Theil ist am Mobilmachungsorte, und wenn dieser die hiezu erforderlichen Räumlichkeiten nicht bieten sollte, beim nächsten Artillerie-Depôt untergebracht. Ebenso ist auch das Material für die aufzustellenden Colonnen-Abtheilungen bereits im Frieden in jenen Orten deponirt, wo die Zusammenstellung dieser Abtheilungen zu erfolgen hat.

Die ganze Kriegsausrüstung der Batterien wird von den betreffenden Batterie-Commandeuren schon im Frieden verwaltet und fortwährend im brauchbaren Zustande erhalten. Die Verwaltung des Materials für die Colonnen-Abtheilungen ist in jedem Regimente 5 Batterie-Commandeurs übertragen. Bei einer Mobilmachung brauchen nur jene Objecte beschafft zu werden, deren Unterhaltung im Frieden zu kostspielig wäre, oder die leicht dem Verderben unterliegen. Für die Ersatz- und Reserve-Batterien haben die Artillerie-Depôts das Material in Verwahrung und Verwaltung.

Das Feld-Artillerie-Regiment hat bei einer Mobilmachung:

*a*) Die Ergänzung der Unterabtheilung auf den Kriegsstand,

*b*) die Formation der Ersatz-Truppen und der stellvertretenden Behörde und

*c*) die Formation der Reserve-Batterien zu veranlassen.

ad *a*) Die Ergänzung der Feld-Artillerie-Regimenter geschieht durch Einberufung der eigenen Reservisten und nach Bedarf auch jener Landwehrmänner, welche früher bei der Feld-Artillerie gedient haben. Zur

Lieferungen durch Pferdehändler sind übrigens nicht ausgeschlossen, werden im Gegentheile schon im Frieden angebahnt. Die aufgebrachten Pferde müssen durch Commando's unter Führung von Offizieren abgeholt werden.

ad *b*) und *c*) Gleichzeitig mit der Einberufung der Urlauber, Reservisten und Landwehrmänner werden auch die Cadres für die neu zu formirenden Abtheilungen, d. i. die Colonnen-Abtheilung, die Reserve- und Ersatz-Batterien zusammengestellt, indem jede Batterie von ihrem Friedensstande eine schon im Frieden bestimmte Anzahl von Unteroffizieren und Soldaten als Stamm für die neuzubildenden Abtheilungen abgibt. Die Zahl der als Stamm an die Neuformationen abzugebenden Leute ist (oder war bis vor Kurzem) nicht bei allen Regimentern gleich; um einen Anhaltspunkt für die nothwendig erachtete Stärke des Stammes zu geben, sei erwähnt, dass beim 15. Feld-Artillerie-Regimente in seiner früheren Stärke von 3 reitenden, 8 Fuss-Batterien und 8 Munitions-Colonnen jede (Fuss-) Batterie 5 Unteroffiziere, 3 Gefreite, 8 Kanoniere für die Colonnen-Abtheilung — 2 Unteroffiziere, 1 Gefreiten, 3 Kanoniere für die 2 Ersatz-Batterien — 4 Fuss-Batterien je 2 Unteroffiziere und 4 Fuss-Batterien je 1 Unteroffizier für die 2 Reserve-Batterien abzugeben hatten so dass der Stamm jeder Munitions-Colonne aus 5 Unteroffizieren, 3 Gefreiten und 8 Kanonieren, für die 2 Ersatz-Batterien in 16 Unteroffizieren, 8 Gefreiten und 24 Kanonieren und für die 2 Reserve-Batterien in 11 Unteroffizieren bestand.

Durch die einrückenden Leute und die aufgebrachten Pferde werden zunächst die in's Feld abrückenden Batterien und die Colonnen-Abtheilung auf Kriegsstärke gesetzt, der Ueberschuss an Mannschaft und Pferden aber in die Ersatz- und Reserve-Batterien eingetheilt.

Die eintreffenden Pferde bestimmt der Batterie-Chef nach ihrer Tauglichkeit zu Stangen-, Mittel-, Vorder- oder Reitpferden und lässt so die Bespannungen für den 3. Geschützzug, die Munitions- und Vorrathswagen und die Feldschmiede zusammenstellen. Mittlerweile müssen die Geschirre durch den Batterie-Sattler angepasst und in Stand gesetzt werden. Wenn es die Zeit erlaubt, sollen die Fahrkanoniere in aller Eile noch einige Reit- und Fahrübungen durchmachen, während die einrückende Bedienungsmannschaft anfangs beim unbespannten Geschütz und später auch beim bespannten Geschütz Unterricht erhält.

Im Allgemeinen sollen 3 Tage nach dem Eintreffen der letzten Pferde die Batterien und Colonnen-Abtheilungen marschbereit sein, und hat dann sofort durch einen Uebungsmarsch die kriegstüchtige Ausrüstung erprobt zu werden. Zur stellvertretenden Behörde für das zum Abrücken in's Feld bestimmte Artillerie-Regiment wird der Stab der Ersatz-Abthei-

lung designirt, dem auch die Handwerker-Abtheilung des Regiments untersteht und der seinerseits wieder dem Stabe des Fuss-Artillerie-Regiments des Armee-Corps-Bezirkes in dessen Eigenschaft als Commando der immobilen Artillerie untergeordnet ist.

**Reserve-Anstalten der Feld-Artillerie.**

Als Munitions-Reserve-Anstalten der vordersten Linie dienen die bereits erwähnten Colonnen-Abtheilungen, welche auch mit Vorraths-Laffeten und Protzen versehen sind.

In zweiter Linie gelangt ein Feld-Munitions-Reserve-Park zur Aufstellung, welcher den Zuschub der Munition etc. bis zu den Colonnen-Abtheilungen der Armee-Corps vermittelt. Er wird theils in Erfurt und Magdeburg, theils beim XII. und XIII. Armee-Corps activirt und umfasst 8 Reserve-Munitions-Colonnen, von denen jede auf 20 Fuhrwerken annähernd den Munitions-Bedarf für 4 Munitions-Colonnen der Colonnen-Abtheilungen fortzubringen hat. Der Stand einer Reserve-Munitions-Colonne besteht aus 1 Offizier, 1 Arzt, 1 Zahlmeister, 1 Rossarzt, 142 Pferden, 1 2spännigen und 19 6spännigen Fuhrwerken.

Als Mittelglied zwischen dem Feld-Munitions-Reserve-Park und den stabilen Artillerie-Depots werden im Kriegsfalle 3 Reserve-Munitions-Depots in Torgau, Magdeburg und Erfurt activirt, und es sind bei jedem derselben 2 Offiziere, 84 Mann und 2 Pferde systemisirt.

Das Material für 2 Belagerungs-Trains à 400 Geschütze und 100 Zündnadel-Wallbüchsen ist, und zwar für 1 in Spandau, für je ½ in Coblenz und Posen deponirt und auf den Bedarf zur Belagerung von Festungen ersten Ranges bemessen. Im Falle der Nothwendigkeit werden die Belagerungs-Trains mobil gemacht, und mit Benützung der bequemsten

épée-Fähnrich (Cadet) ist abhängig vom Examen und einer fünfmonatlichen befriedigenden Dienstleistung; die Ernennung zum Offizier nach oder ausnahmsweise auch ohne vorherige Frequentirung des 9 Monate währenden Kriegsschul-Curses von einem Examen, einer sechsmonatlichen Dienstleistung als Porte-épée-Fähnrich und der Wahl des Offiziers-Corps. Im Kriege befreit der Beweis von Tapferkeit und Führertalent von der Prüfung zum Porte-épée-Fähnrich und zum Offizier.

Die jungen Artillerie-Offiziere haben demnächst noch 1, respective 2 Jahre die vereinigte Artillerie- und Ingenieur-Schule zu besuchen und dann noch eine Fachprüfung abzulegen.

Die weitere Beförderung geschieht in der Regel in der Tour; ausser tourliche Beförderungen sind nur in besonderen Ausnahmsfällen bei Oberoffizieren des Generalstabes, Adjutanten bei höheren Stäben und Offizieren des Cadeten-Corps oder Auszeichnung vor dem Feinde üblich; bei Stabsoffizieren und Generalen kommt eine Beförderung ausser der Tour nur bei den Adjutanten des Kaisers vor.

Die Oberoffiziere der Feld-Artillerie avanciren im Regimente, daher jedes Regiment für sich einen Status bildet; die Stabsoffiziere der Feld-Artillerie rücken hingegen nach Maassgabe der sich in der gesammten Feld-Artillerie ergebenden Aperturen vor.

Die Oberlieutenante der Artillerie müssen vor ihrer Beförderung zum Hauptmann eine erneuerte Fachprüfung ablegen.

Die Brigade-Commandeure der Artillerie rücken in der Regel in der eigenen Waffe zum Artillerie-Inspecteur, respective General-Inspecteur vor; das Commando über Infanterie- oder Cavallerie-Divisionen u. s. w. erhalten sie nur in ausnahmsweisen Fällen.

### Taktische Notizen.

Als allgemeiner Grundsatz für das Gefecht der Artillerie gilt, dass eine einzelne Batterie niemals ohne besondere Gründe von der Abtheilung abgetrennt werden soll, weil dies die Kräfte unnöthig zersplittert. Das Vor- und Zurückgehen der Abtheilung während des Gefechtes muss stets in Echelons geschehen, damit sich die Batterien in dem wehrlosen Momente des Auf- und Abprotzens gegenseitig beschützen können.

Der Commandeur der Abtheilung (einer Division) hält sich, so lange die Artillerie nicht im Feuer steht, beim Divisionsstabe auf, um sich über den Gang der Ereignisse zu orientiren und die Befehle des Divisions-Commandeurs persönlich entgegenzunehmen und durchzuführen.

Die Batterie-Commandeure im Divisions-Verbande sind an ihre Batterien nicht unmittelbar gebunden, vielmehr ermächtigt, ihnen in der

Richtung gegen den Feind vorauszueilen, wenn es zur Orientirung über die taktische Verwendung der Batterie nöthig erscheint.

Der Abtheilungs-Commandeur darf die Selbständigkeit der Batterie-Commandeure nur insoferne beschränken, als es zur Hintanhaltung von taktischen Fehlern nöthig wird.

Aufstellungen zwischen grösseren Truppenmassen sind zu vermeiden, und es ist wo möglich vor und abseits der Flügel der andern Waffen die Stellung zu wählen. Hinter den andern Truppen, um über diese hinwegzufeuern, soll nicht aufgefahren werden.

Die Eröffnung des Feuers muss möglichst überraschend und mit voller Geschützzahl geschehen; kleinere Abtheilungen eröffnen nur dann früher das Feuer, wenn sie bemerkt worden wären und beschossen würden.

Die einmal im Feuer stehenden Batterien werden nicht abgelöst; hätten sie sich verschossen, so erwarten sie in der Position das Eintreffen des Munitions-Ersatzes.

Es ist in der Regel nur in solchen Entfernungen das Feuer zu eröffnen, welche schon die Wirkung der Schüsse gut beobachten lassen.

Die Position soll möglichst wenig gewechselt werden und Veränderungen in der Aufstellung um weniger als 600 Schritt sind nur in besonderen Fällen vorzunehmen.

Die Batterien sollen stets bestrebt sein, die Munition in den Protzen durch Ergänzung aus dem ersten Staffel der Munitionswagen vollzählig zu erhalten, um eventuell mit completer Protzen-Munition rasch vorrücken zu können.

Der erste Staffel der Munitionswagen ergänzt sich aus dem zweiten Staffel und dieser aus dem vordersten Staffel der Munitions-Colonne.

Die Geschütz-Bedeckung nimmt Aufstellung auf dem exponirten

# Die Rolle der modernen Lagerfestungen in künftigen Kriegen nach den Ansichten ihrer Gegner*).

Motto: *Audiatur et altera pars.*

Die auf Grund umfassender Festungsgesetze sowohl in Deutschland als in Frankreich und theilweise auch in Italien in der Ausführung begriffenen Befestigungsbauten bilden in ihrer Gesammtheit eine so bedeutende Masse permanenter Schöpfungen, dass man wohl annehmen muss, nach ihrer Vollendung würden die jetzt herrschenden Ansichten in fortificatorischen Dingen, gleichsam in Stein und Erde geschrieben, den künftigen Epochen als abgeschlossene Typen aus dem achten Decennium unseres Jahrhunderts in die Hände gelangen. Sie werden so, den charakteristischen Stempel unserer gegenwärtigen Epoche in künftige Zeiten tragend, als Abschluss erscheinen lassen, was in unseren Augen vielfach noch als versuchsweises Schaffen einer tiefgreifenden Uebergangs-Periode in der Befestigungskunst gelten mag. — Hält man sich diese Thatsache vor Augen, so dürfte man von selbst dahin gelangen, sich folgende Fragen zu stellen.

Nähert sich die Uebergangs-Periode ihrem natürlichen Abschlusse? Dürften die jetzt angenommenen Typen in diesem Sinne entsprechen? Wie werden diese in so grosser Anzahl zur Ausführung gelangenden Typen den künftigen Anforderungen im Kriege genügen?

Eine gründliche Erörterung dieser gewichtigen Fragen, in welchen sich eigentlich die ganze Räthselfrage nach der „besten Befestigung“ birgt, ist eine schwer oder gar nicht zu lösende Aufgabe; hier in diesen Zeilen soll dies nicht einmal versucht werden. Man beabsichtigt hier nämlich nur in ganz aphoristischer Weise Betrachtungen über die herrschenden Ansichten in der modernen Befestigungskunst anzustellen und, nach dem Grundsatze *audiatur et altera pars*, auch einzelne Aeusserungen entgegengesetzter Ansichten zur allgemeinen Kenntniss unserer Offiziere zu bringen.

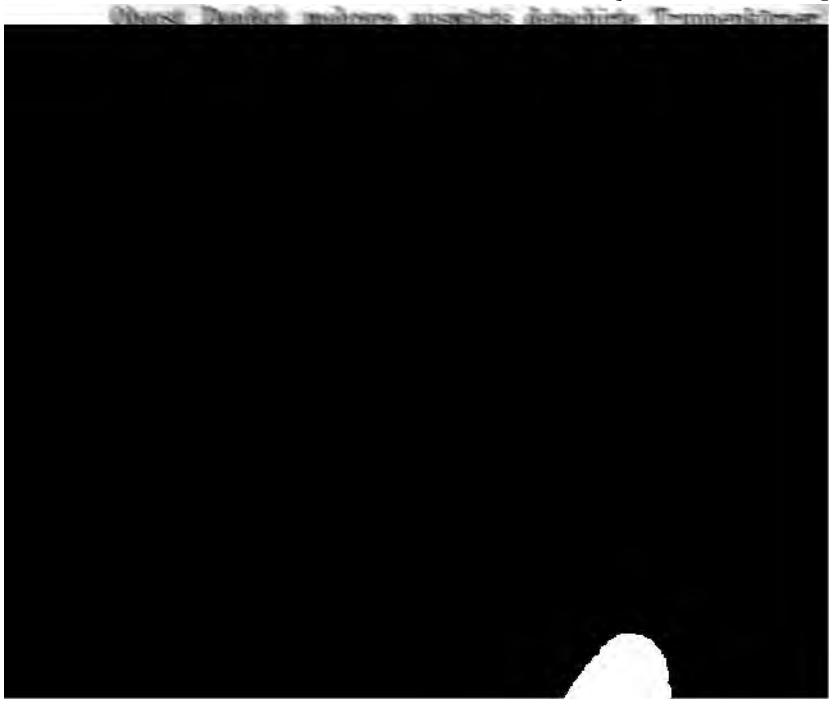
---

*) Die Aufnahme dieses uns zugesendeten Aufsatzes wurde für zweckmässig erachtet, weil die französischen Befestigungs-Debatten im Schoosse der Nationalversammlung nicht im Detail bekannt sind; auch kann diese Arbeit vielleicht eine den Werth der Lagerfestungen nachweisende Discussion herbeiführen. D. R.

zu sagen, als dass es ein schlecht angelegtes verschanztes Lag
den Fehlern desselben kann man demnach allerdings für die
solcher Plätze Nutzen ziehen, sich Metz und sein Schicksal z
dienen lassen; aber kaum wird der Satz gelten dürfen, e
als verschanztes Lager bewährt *).

Es bleibt nun noch Belfort — der einzige franzö
welchen eine energische und sachgemässe Vertheidigung de
der übrigen angegriffenen französischen Festungen zu entzi
— der einzige Platz, in welchem die beiden modernsten Mit
theidigung: die Behauptung im Vorfelde und der indirect
gungsschuss, zu denkwürdiger Anwendung gelangten. — Ma
das glänzende Resultat der Kämpfe um Belfort nicht alle
des Vertheidigers, sondern grossentheils der Schwäche, the
den Fehlern des Angriffes zuzuschreiben sein — Eines is
zu leugnen: wenn man im ganzen Festungskriege 1870—71
der Vertheidigung sucht, wer und welches System sich be
so muss man auf den Commandanten von Belfort, Oberst
Rochereau hinweisen und auf seine Vertheidigungs

Belfort war aber kein verschanztes Lager
der ausgedehnten Plätze der Gegenwart; dass
bewährte, kann daher höchstens für die daselbst befolgte
Energie der Vertheidigung, nicht aber für den Werth des
schanzte Lager" maassgebend genannt werden. In Belfort
Armee Aufnahme finden, um sich zu reorganisiren; im Geg
Oberst Denfert mehrere auswärts detachirte Truppenkörper



Dasselbe hat sich thatsächlich erst noch zu bewähren.

Diese Behauptung — ist sie gerechtfertigt? Sie scheint in Widerspruch zu stehen mit den Ereignissen, welche sich nach dem Kriege 70—71, also gestützt auf dessen Erfahrungen, vollziehen. Ueberall sind den wichtigsten Festungen in der Ausführung unbedingt der Lagercharakter gegeben; dies lässt voraussetzen, dass er sich im letzten Kriege vollkommen bewährt habe. Und wenn diese Bewährung thatsächlich in hinreichendem Maasse stattgefunden hat, um diese allgemeine und unterschiedslose Anwendung eines bestimmten Typus für so zahlreiche grosse Plätze zu rechtfertigen — nun, so hat die Uebergangs-Periode ihren natürlichen Abschluss gefunden, und die gegenwärtig bestehenden ausgedehnten Befestigungsanlagen müssen, selbstverständlich wie man von möglichen abermaligen Umwälzungen in der Kriegstechnik nicht, in künftigen Kriegen vorzüglich entsprechen.

Kehren wir zu den Ereignissen des Feldzuges zurück, um die Basis unserer Schlussfolgerungen zu untersuchen. Paris, Metz, Belfort sind jene drei Namen, welche hier allein zu berücksichtigen kommen. Die Riesenstadt, welche befähigt war, aus sich selbst heraus neue Armirung, neue Bewaffnung und neue — wenn auch qualitativ schlechte — Armeen zu schaffen, sie kann füglich nicht als maassgebendes Beispiel für andere Plätze und deren Vertheidigungsfähigkeit dienen. — Paris lehrt uns thatsächlich zwei Dinge:

1. Dass durch die Art der Befestigung solcher Grossstädte in noch höherem Grade als dies früher bei Paris der Fall war, die dem Angriffe gegenüber dieselben nöthige Summe der Mittel bis zur Unerschwinglichkeit gesteigert werden müsse; die Stärke des Platzes liegt dann, wie es in gewissem Sinne auch 1870 der Fall war, darin, dass es nicht zum wirklichen Angriffe kommen könne.

2. Dass die Kämpfe des Vertheidigers gegen die umschliessenden Positionen des Angreifers hoffnungslos sind, wenn sie mit schwachen, ungenügend disciplinirten Truppen unternommen werden. Die alte und vielbeachtete Erfahrung, dass der Festungskrieg der schwierigste sei, und daher die besten Truppen erfordere, wurde hier neuerdings bewiesen.

Die Episode von Metz ergänzt diese Erfahrung dahin, dass auch die besten Truppen zur erfolgreichen Durchführung dieser schwierigen Kämpfe noch nicht genügen; es ist auch die vorzügliche Führung derselben unbedingt erforderlich *). Von Metz ist ausserdem nichts

*) Wir betonen diese negativen Erfahrungen sehr stark, um uns später bei Besprechung der modernen Lieblingsphrase „von dem Wieder-Ergreifen der Offensive seitens geschlagener Armeen, nachdem sie sich im verschanzten Lager reorganisirt haben", darauf zu berufen.

zu sagen, als dass es ein schlecht angelegtes verschanztes Lager wur den Fehlern desselben kann man demnach allerdings für die Befest solcher Plätze Nutzen ziehen, sich Metz und sein Schicksal zur Wa dienen lassen; aber kaum wird der Satz gelten dürfen, es habe als verschanztes Lager bewährt *).

Es bleibt nun noch Belfort — der einzige französische welchen eine energische und sachgemässe Vertheidigung dem Schic der übrigen angegriffenen französischen Festungen zu entziehen w — der einzige Platz, in welchem die beiden modernsten Mittel der theidigung: die Behauptung im Vorfelde und der indirecte Verth gungsschuss, zu denkwürdiger Anwendung gelangten. — Mag imm das glänzende Resultat der Kämpfe um Belfort nicht allein Verd des Vertheidigers, sondern grossentheils der Schwäche, theilweise den Fehlern des Angriffes zuzuschreiben sein — Eines ist doch zu leugnen: wenn man im ganzen Festungskriege 1870—71 hinsich der Vertheidigung sucht, wer und welches System sich bewährt so muss man auf den Commandanten von Belfort, Oberst Denf Rochereau hinweisen und auf seine Vertheidigungsweise.

Belfort war aber kein verschanztes Lager im Si der ausgedehnten Plätze der Gegenwart; dass sich B bewährte, kann daher höchstens für die daselbst befolgte Taktik Energie der Vertheidigung, nicht aber für den Werth des Typus schanzte Lager" maassgebend genannt werden. In Belfort konnte Armee Aufnahme finden, um sich zu reorganisiren; im Gegentheil Oberst Denfert mehrere auswärts detachirte Truppenkörper, die er

[redacted]

berühmten Genie-Offiziers fand bekanntlich gelegentlich der Debatten in der Nationalversammlung über die Gesetzesvorlagen hinsichtlich der neuen Befestigungen Frankreichs statt. Die erste dieser Debatten erfolgte am 26. und 27. März 1874 über das Gesetz für die Befestigung von Paris, die zweite am 17. Juli 1874 über das Gesetz für die Befestigung der Ostgrenze. Die ersteren Debatten wurden vereint mit dem Texte des Gesetzentwurfs, mit dem Motivenberichte des Ausschusses und mit dem definitiven Wortlaute des Gesetzes in einem Buche *) der Oeffentlichkeit übergeben; die Debatten über die Befestigung der Ostgrenze lassen sich unseres Wissens in ihrem vollen Umfange nur in den Spalten des „*Moniteur Universel*“ **) nachlesen.

Hinsichtlich der ersteren Episode ist zu bemerken, dass die etwas weitschweifigen Oppositionsreden des berühmten Staatsmannes, welchem ein so hohes Verdienst um die Schöpfung der letztbestandenen Befestigung von Paris zukam, Mr. Thiers, damals alle Aufmerksamkeit der Publicistik auf sich zogen, daher von den übrigen theilweise sehr sachgemässen Oppositionsreden weniger in weiteren Kreisen bekannt wurde. — Noch weniger sind die nur im „*Moniteur*“ abgedruckten Reden hinsichtlich der Befestigung der Ostgrenze allgemein bekannt geworden.

Oppositionelle Kundgebungen werden nie leichter missachtet und, selbst ungehört, verurtheilt, als wenn eine mächtige allgemeine Strömung die Meinungen bereits erfasst und in ganz bestimmten Richtungen fortgerissen hat. — Diese allgemeine Strömung findet gegenwärtig unzweifelhaft hinsichtlich der Befestigungen nach dem Lager-Typus statt.

Es entspricht der Billigkeit, zu hören und zu prüfen, was die spärliche, von Fachmännern vorkommende Opposition gegen diese Richtung geltend macht.

Dass zur Sicherung des Innern eines Platzes mit den Anlagen der Befestigungskunst weit in's Vorfeld hinauszurücken sei, wird selbstverständlich auch von diesen Gegnern der neuen Richtung nicht verkannt; diese Nothwendigkeit ist es aber, welche die Anwendung des Lager-Typus bei Fachmännern und Laien so plausibel macht, dass darüber vergessen wird, wie die gleichzeitig eingeschmuggelte weitgreifende Idee des Aufnehmens, Reorganisirens und Wiedervorbrechens der Armeen aus solchen Plätzen allmälig zur Hauptsache wird, die ganze Anlage zu ihrem Nachtheile beeinflusst, und — wie sehr zu befürchten steht — den Entwürfen und Plänen des Generalstabs für künftige Operationen eine trügerische und

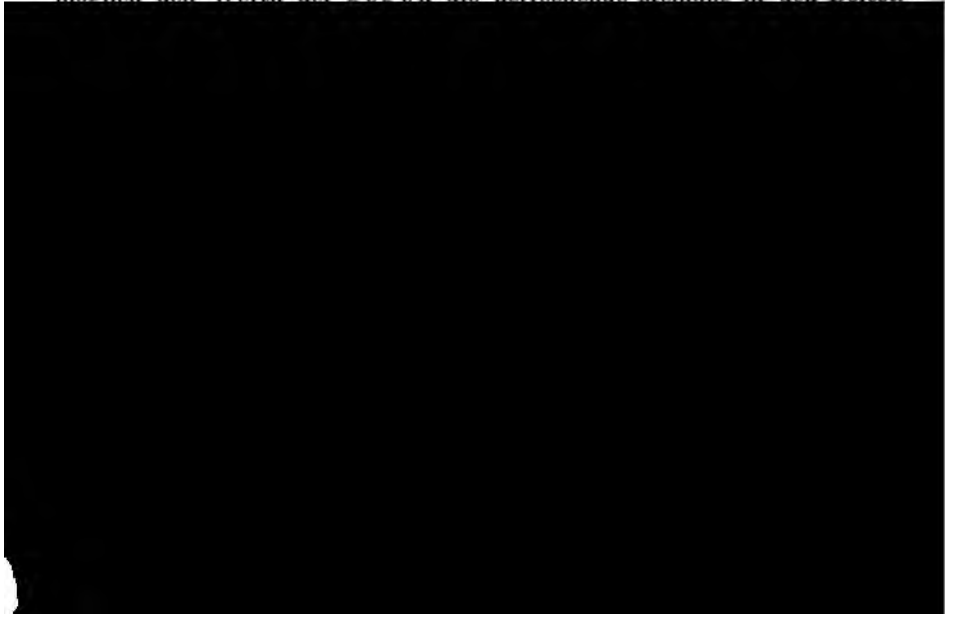
*) *Les nouveaux forts de Paris, 1874. Paris Librairie des publications législatives.*

**) Nummer vom 19. Juli 1874, *compte rendu* etc.

gefährliche Basis geben kann, während der Platz selbst noch überdies in seiner Widerstandsfähigkeit geschädigt wurde.

Es ist also nicht etwa zu Gunsten geschlossener Umfassungen, und gegen die Befestigung des äusseren Vorfeldes mittelst weit vorgeschobener Werke, dass Männer wie Denfert oppositionell auftreten, sondern es ist gegen jene Einführung eines weitgehenden operativen Princips, aus dessen allgemeiner Anwendung bei zahlreichen Plätzen sie sowohl unglückliche Folgen für die Vertheidigungs-Operationen, als für die Widerstandsdauer der Plätze prophezeien. Wenn wir diese Erläuterungen über die Gründe, welche die Opposition hervorrufen, mittheilen, dürfen wir zur Steuer der Wahrheit auch nicht verschweigen, dass leider auch politische Motive in Frankreich meist die Fachdiscussionen wesentlich beeinflussen. Bei aller Achtung, die uns Oberst Denfert's ausgezeichnete Leistungen einflössen, dürfen wir daher nicht vergessen, dass er, als Deputirter der Parteidisciplin folgend, *eo ipso* schon in Opposition zur Regierungsvorlage stehen musste, und dass der republikanischen Linken, welcher er angehört, natürlich viel daran gelegen sein musste, als ihren Vertreter in diesem parlamentarischen Kampfe eine Autorität von solchem Rufe und von solchen Verdiensten in's Feld stellen zu können. Nur durch diese Betrachtung wird es erklärlich, dass die Majorität der Nationalversammlung, statt begierig zu sein, sich von so bewährter Seite in dem ungewohnten Thema unterrichten zu lassen, mit einer schon an entschiedene Unhöflichkeit grenzenden Ungeduld dem Vertheidiger Belforts nur ungern das Wort gestattete, und dann eiligst, ohne Rücksicht auf seine Vorstellungen, den Regierungsantrag mit Einstimmigkeit*) votirte.

Wir schicken diese Betrachtungen voraus, um so unparteiisch als möglich den Werth der gegen die herrschende Meinung in den Befesti-



# Die Panzerthürme.

Studie

von

**Josef Kunka,**
*Oberlieutenant des 1. Genie-Regiments.*

(Hiezu Taf. 1.)

Ueber dieses Thema vermag man sich nur sehr schwer zu unterrichten, da die Lehrbücher der Fortification [1]) sehr wenig bieten und das

---

[1]) *a)* Tunkler's „Lehrbuch der Fortification" von 1874 war schon vor 10 Jahren geschrieben, bringt nur auf Seite 248 in einigen Zeilen der Anmerkung die damalige Ansicht des Autors über Eisen-Constructionen, welche heute wohl anders lauten würde.

*b)* Wagner's „Grundriss der Fortification", Auflage 1870, bringt pag. 26, 52, 53 76, wohl sehr Wichtiges über diesen Gegenstand, doch in so knapper Form, dass dem Genie-Offizier damit nicht genügt ist. Desselben Werkes Auflage von 1872 bringt dieselbe Materie auf pag. 26, 57, 58, 81.

*c)* Wagner's fortificatorischer Atlas hat in den Figuren 12 bis 14 auf Tafel XIV, 21 bis 24 auf Taf. XX das in seinem Lehrbuche §. 135 und §. 158 Gesagte illustrirt. Fig. 20 und 21, Taf. XVIII, zeigen die Anwendung einer Panzerkuppel für Land-Fortificationen.

*d)* Brialmont hat in seinen „*Études sur la défense des états et sur la fortification*", Paris 1863, tome II., pag. 124—127, Coles', Möring's, Cavalli's Drehthurm-Typen besprochen, und pag. 107—109 einen Schiessversuch registrirt.

*e)* Brialmont's „*Traité de fortification polygonale*", Brüssel 1869, enthält in den Textstellen, die sich auf Taf. IX, Fig. 3, 5; XI, Fig. 1, 2; XIII, Fig. 1, 2; XVIII, XIX, XX, Fig. 1; XXII, Fig. 19; XXIII, Fig. 2; XXIV, Fig. 1, 2, 3, 4; XXVII, Fig. 1, 2 beziehen, wohl das Meiste des bis 1869 Erschienenen.

*f)* Brialmont's „*Fortification à fossés secs*", Brüssel 1872, hat Taf. III, Fig. 3; XVI, Fig. 1; XVII, XVIII, XXIX, Fig. 7, 9; XXX, Fig. 1, 2, 14—17 das in dem vorcitirten Werke Vorhandene ergänzt.

Diese Werke Brialmont's sind zwar vorzüglich geeignet, dem Belehrung Suchenden vielseitige Studien zu ermöglichen, jedoch so theuer, dass sie selten zu Gebote stehen. Der Zeitaufwand, den man zum Studium dieser Werke braucht, steht, wenn es sich um Orientirung in der vorliegenden Frage handelt, ebenfalls hindernd im Wege.

*g)* Giese, „Fortificatorische Eisen-Constructionen", gibt das bis 1866 Geleistete in der, Leipzig 1866 erschienenen Publication, pag. 75—92, gut aber knapp.

*h)* Cooke, „*A text-book of Naval Ordnance and gunnery prepared for the use of the cadet midshipman at the United States Naval Academy*", 1875, New-York, John Wilcy and Sohn, gibt pag. 301—321 über Geschosswirkung gegen Platten, pag. 340—347,

in den Zeitschriften Niedergelegte [2]) nur mit viel Mühe- und Zeitaufwand gesucht und zu einem Gesammtbilde zusammengefasst werden kann.

---

pag. 364—368 über Thurm-Laffeten genügende Anhaltspunkte, um diese anderweits nicht leicht zu findenden Daten kennen zu lernen.

*i)* „*Professional papers of the Corps of Engineers of the United States Army*", 1871, Nr. 21, bietet, einen so reichen Inhalt für die Frage, welche hier vorliegt, dass ich diesen Band der Zeitschrift, da er auch den eigenen Namen „*Report on the Fabrication of iron for defensive purposes and its uses in modern fortification*" führt, als ein Lehrbuch aufführe.

*k)* Glanz, „Geschichtliche Darstellung der Panzerungen und Eisen-Constructionen", Wien 1873, bietet bei dem Umfange des behandelten Stoffes in den §§. 30, 45, 46. 50, 51, 55, 59, 65, 106 auf Drehkuppeln Bezügliches wohl nur in fragmentarischer Form.

*l)* Piron übergab 1863 in Paris seine Studie „*Projet de coupoles tournantes de batteries cuirassées locomobiles etc.*" der Oeffentlichkeit; vom bayerischen Genie-Hauptmann Ig. Körbling wurde dieses Buch 1863 in Braunschweig in deutscher Uebersetzung herausgegeben.

*m)* „*Onze gepantserde Shepen door J. M. A. van Mulken met een Atlas.*" Nieuwediep 1874, L. A. Lauzeij, hat auf Taf. VI und VII, dann im Texte pag. 66—74, 89—91 auf die Thürme der holländischen Schiffe sich beziehende Angaben.

*n)* „*The modern system of naval architecture by J. Scott Russel. F. R. S. Vice President of the institution of civil engineers and of the institution of naval architects in three volumes*" hat auf Taf. 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145 Zeichnungen von ausgeführten Thürmen.

*o)* „*L'art navale à l'exposition universelle de Londres de 1862 par le Contre-Amiral Pâris.*"

*p)* „*L'art navale à l'exposition universelle de Paris en 1867 par le Vice-Amiral Pâris*" enthalten viele Zeichnungen, werden mit *Pâris 1862* und *Pâris 1869* citirt werden.

Holley, „*Traité d'artillerie et cuirasses traduit en français par Franquet*" konnte ich mir nicht zugänglich machen, ebenso erging es mir mit „*Experiences faites en Italie sur la batterie cuirassé par Gillmore*", welche beide Werke bei Corréard, ersteres

Diesem Uebelstande abzuhelfen, habe ich mich bemüht, aus der mir zugänglichen Literatur das herauszulösen, was über Panzerthürme zu finden ist, um es im Folgenden vorzuführen.

Ich theile den zur Bearbeitung vorliegenden Stoff in 4 Abschnitte:

Der Erste hat die historische Entwicklung der Thurm-Constructionen von den 1859 auftretenden Typen bis zu den von den Belgiern, Russen, Franzosen, Deutschen, Engländern heute angewendeten Constructionsweisen zu geben;

der Zweite soll die Beschreibung der einzelnen Thurm-Constructionen enthalten;

der Dritte hat die artilleristischen Daten zu bieten, welche zur Beurtheilung der Widerstandsfähigkeit der im zweiten Abschnitte gebotenen Thurm-Constructionen dienen;

der Vierte enthält die Angaben über Platten-Erzeugung, Appretirung, Prüfung, gibt constructive Details, welche bei baulichen Ausführungen getroffen oder projectirt wurden, und erörtert jene Verhältnisse, welche auf die Detailausführung von Einfluss sind.

## I. Historische Skizze.

Zweck der Kuppeln. Die Panzerthürme sollen das in ihrem Innern aufgestellte Geschütz gegen directe und indirecte Treffer schützen, und haben demselben einen Bestreichungsraum zu schaffen, welchen es sonst nie bekommen könnte [a]).

Man hat mit den Moncrieff-Laffeten, dann mit den Hebe-Platformen dieselben Ziele — Schutz des Geschützes, Erhöhung der Bestreichungsfähigkeit — verfolgt; die Kuppeln lösen diese Aufgabe aber am vollständigsten (wenn auf die Kostenfrage keine Rücksicht genommen wird) [b]).

---

[a]) In einem der Rapporte der französischen Weltausstellungs-Commission von 1867 wird der Hauptzweck des Gebrauches der Thürme auf Schiffen mit folgenden Worten präcisirt: *Établir sur des navires, dont la flottaison et les parties vitales seraient inattaquables, les plus fortes bouches à feu que la metallurgie peut fournir; abriter ces pièces sous l'épais blindage de tour mobile et leur donner tout l'horizon pour champ de tir sans exiger une largeur de sabord plus grande que le diamètre extérieur de la bouche à feu.* („*Revue*", t. 36, pag. 834.)

Brialmont sagt t. II, pag. 68 der „*Fortification à fossés secs*": „*Les meilleurs batteries cuirassées sous le rapport de la résistance aux projectiles, de l'étendu du champ de tir, de la facilité de pointage, de la securité des pièces et des servants, sont les batteries à coupoles.*"

[b]) „*Fortification polygonale*" sagt: „*En résumé les coupoles n'ont qu'un seul défaut, c'est de coûter environ 300 mille francs.*" pag. 256. t. II.

Bei der Moncrieff-Laffete und den Hebe-Platformen ist das Geschütz stets im Bereiche der feindlichen Treffwirkung [5]). Bei der Kuppel, wenn man sie gut construirte, ist nur die Rohrmündung während des Feuers exponirt; die übrige Zeit tritt durch die Drehung der Kuppel stets ein voller Panzer zwischen die Geschütze und die feindlichen Projectile.

Vorgänge bis 1861. Die erste praktische Ausführung der Idee, die Bedienungsmannschaft eines Geschützes durch einen mit demselben drehbaren Schild zu schützen, rührt vom Capitän Cowper Coles der englischen Marine her, der 1854 auf dem Flosse (Kanonenboote?) „Lady Nancy“ [6]), welches im asow'schen Meere in Verwendung stand, die Bedienungsmannschaft eines 32-Pfünders auf diese Weise mit einem runden Schilde schützte. Der Flottenrath und Admiral Lyons billigten diese Vorkehrung, welche auch noch für andere Geschütze angewendet werden sollte. Für die Ostsee schlug er zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit ein mit einem halbkugelförmigen Schilde — einer Kuppel — versehenes Floss vor, welches einen 96$^{cwt}$ (68-Pfünder) tragen sollte. Man berief ihn 1855 zur Ausführung dieses Projectes nach England; der Friedensschluss liess jedoch diesen Gedanken unausgeführt [7]). Dies war der erste drehbare Kuppel-Geschützstand [8]). 1859 legte er seiner Regierung ein Project für den Bau eines dem „Warrior“ ähnlichen Schiffes vor, welches in 9 Drehkuppeln 18 schwere Geschütze des grössten damals üblichen Calibers tragen sollte [9]).

Für Festungsbauten empfahl er eine halbkugelförmige Drehkuppel, die nur 4$^{I}$ über die Kammlinie emporragte [10]). 1860 brachte er ein Project für konische Kuppeln — die Form wurde vom Ingenieur Scott Russel angeregt [11]) — welches er in einer vor der *Royal united service*

Trusty fand am 20. September 1861 zu Sheerness statt [12]). Dieser Versuch hatte so günstige Ergebnisse, dass die Admiralität das im Baue begriffene Panzerschiff „Prince Albert" mit 6 konischen Kuppeln zu armiren beschloss [13]), dass Dänemark bei den Gebrüdern Laird den „Rolf Krake" mit 2 Thürmen bestellte [14]).

Vorgänge während 1862. Der Bau des „Prince Albert" wurde lässig betrieben, bis 9. März 1862 der Kampf zwischen dem „Monitor" und der „Merrimac" stattfand, welcher Aller Augen auf die Schöpfung Ericson's lenkte. Nun liess England am „Prince Albert" rascher bauen, verwandelte den für 120 Geschütze projectirten Linienschrauber „Royal Sovereign" in ein Thurmschiff, welches zum Küstenschutze bestimmt ward [15]). Die Idee — Geschütze durch Panzerthürme möglichst unverwundbar und wirkungsfähig zu machen — war angeregt, man suchte für Marine- und Fortifications-Zwecke Constructions-Typen zu schaffen, die dieser Anforderung entsprachen.

Coles projectirte ein Hochsee-Thurmschiff mit 2 Kuppeln [16]). General Mollinary schlug die Anwendung der Drehthürme bei Landbefestigungen vor [17]). Oberst Möring projectirte ein schussfestes eisernes Gehäuse, welches die oberste Etage runder Mauerthürme bilden sollte und für Küstenbefestigungen erdacht war [18]). General Cavalli in Italien projectirte einen Kuppel-Geschützstand für 4 schwere Geschütze [19]). 15. Mai maass sich der „Monitor" das erste Mal mit Landbefestigungen. Nach Beschiessung der Batterie von Sewalls-point griff er die von Drury-bluff bei Richmond im James-River an.

Vorgänge während 1863. Der belgische Capitän Piron projectirt eine halbkugelförmige Kuppel für 2 Geschütze [20]), der belgische Oberstlieutenant Brialmont schlägt die Anwendung mehrerer Kuppeln auf

---

[12]) Giese, pag. 77. Glanz, pag. 30. „*Défense des états*", t. II, pag. 107.

[13]) Giese, pag. 78.

[14]) „*Revue*", t. 36, pag. 409, 412. — „*Revue*", t. 38, pag. 1027, t. 38 sagt, dass „Rolf Krake" in Glasgow von Napier gebaut sein soll.

[15]) „*Revue*", t. 36, pag. 409. „C. M.", Jahrgang 1865, pag. 307. N. O. „*Défense des états*" t. III, pag. 351.

[16]) „*Revue*", t. 36, pag. 833.

[17]) „Oesterreichische militärische Zeitschrift", 1862, II. Band, pag. 251—260. Glanz, pag. 54.

[18]) „Oesterreichische militärische Zeitschrift", 1862, III. Band, pag. 173—178. „C. M.", Jahrgang 1862, p. 111. N. O. Glanz, pag. 52. „*Défense des états*", t. II, pag. 126.

[19]) Giese, pag. 79. „*Défense des états*", t. II, pag. 126. Glanz, pag. 52. „*Aperçu sur les canons rayés par Jean Cavalli*", pag. 41, 50, 58.

[20]) Giese, pag. 82. Glanz, pag. 61. Piron, „*Projet d'une coupole tournante.*"

Thürmforts vor[21]). 28. Jänner unternimmt der „Montauk“ einen Angriff gegen das Fort am Genesis-point im Great Ogeeche River; 31. Jänner wurde er wiederholt; 3. März wurde das Fort Mac-Allister im Ogeeche River von den Monitors „Passaic“, „Patapsko“, „Nahant“, auf 1100$^{m}$ Distanz durch 8 Stunden beschossen. 7. April findet die Beschiessung Charlestons durch ein Panzerschiff, 7 Monitors und 1 Panzerbatterie mit Fixthürmen statt. Mitte Juli erhält die Mississippi-Flotte Porters fünf in Cincinnati construirte Monitors[22]). In dieses Jahr fallen die Operationen der Monitors gegen Morris Island[23]). Die Thurm-Constructionen Ead's für die Monitors der Mississippi-Flotte werden bekannt[24]). Russland lässt wegen in Polen besorgter Unruhen, dann für den Fall als orientalische Verwicklungen eintreten, 10 Monitors der Systeme Ericson und Coles bauen[25]). Die Südstaaten der Union lassen bei Laird jene Monitors bauen, welche zufolge Ausfuhrverbot später unter den Namen „Scorpion“ und „Wyvern“ in die englische Marine kommen[26]). Frankreich lässt am 5. September den „Taureau“ beginnen, welcher vorn einen Fixthurm erhalten soll. „Bélier“, „Cerbère“ folgen diesem Systeme. Später wollte man die Thürme weglassen[27]), schliesslich erhielten diese Schiffe bewegliche Thürme[28]). 19. September 1863 sagt die *„Army and Navy Gazette“*, dass das englische Kriegs-Departement den Befehl gegeben, in dem Fort von Southsea Castle bei Portsmouth eine Coles-Kuppel aufzustellen[29]). Coles construirte eine Drehkuppel für ein Antwerpener Fort, welche 1866 zur Aufstellung kam[30]).

Vorgänge während 1864. Capitän Schumann des preussischen Ingenieur-Corps schlug einen drehbaren Panzerthurm vor[31]). Der dänische „Rolf Krake“ betheiligt sich am Kampfe bei Eggensund und Broaker[32]).

General Wurmb in Oesterreich veröffentlicht den Entwurf einer sphärischen Kuppel[33]). Es taucht der Thurm-Typus Napier auf, welcher aus einem fixen Untertheile und einem beweglichen Obertheile besteht, nach welchem die Franzosen ihre Küsten-Schutzschiffe *(gardes côtes)* „Type Bélier" construirten[34]). Oberst Freiherr von Scholl machte Vorschläge für den Schartenverschluss bei Kuppeln[35]). 25. December wurde gegen Fort Fisher im Cap Fear River bei Wilmington das Feuer eröffnet, an welchem sich 4 Monitors betheiligten.

Vorgänge nach 1864. Coles entwarf 1865 die Pläne für die Thürme der „Pallas", für Russlands, Italiens, Preussens, Peru's, Brasiliens Monitore, welche in England auf den Stapel kamen[36]); für England kam der „Monarch" auf den Stapel[36]). 1866 wurde der „Captain" nach Coles' Plänen begonnen[37]). Der „Hotspur" mit Fixthurm wurde entworfen[38]). Der preussische Capitän Giese projectirte einen Drehthurm für 2 Geschütze[39]). Der „Affondatore" kämpfte bei Lissa. Die Engländer hielten ein Probeschiessen gegen den achtersten Thurm des „Royal Sovereign"[40]). Von der Themse-Mündung bis Cork sollten die Küstenbatterien mindestens 30 Kuppeln für die stärksten Geschütze enthalten[41]). 1867 wurden die Arbeiten Gruson's auf der Pariser Ausstellung bekannt. Er strebte, Hartguss-Thürme zu construiren. Anfangs 1868 schlug Ingenieur Lemoine der französischen Marine einen beweglichen Thurm vor, welcher sich um einen fixen Ring oder um einen unteren Thurm dreht. Die Anordnung gleicht jener des Bélier[42]). Vice-Admiral Pâris veröffentlichte das Project eines Hochsee-Thurmschiffes im October 1868[43]). Februar bis December 1868 kämpften in der brasilianischen Flotte die in Rio de Janeiro construirten Monitors „Para", „Rio grande", „l'Alagoas" gegen die paraguitischen Fluss-Befestigungen[44]). 1869 und 1870

---

[33]) Giese, pag. 84. Glanz, pag. 68. „C. M.", 1864, pag. 196, N. O.

[34]) „*Revue*", t. 36, pag. 834.

[35]) „C. M.", 1864, pag. 808 bis 821. N. O.

[36]) „*Revue*", t. 36, pag. 414.

[37]) „*Revue*", t. 36, pag. 416.

[38]) „*Revue*", t. 37, pag. 647.

[39]) Giese, pag. 84—92. Glanz, pag. 104.

[40]) „A. f. S.", 1866, pag. 318. „*Revue*", t. 36, pag. 842. „*Fortification polygonale*", t. II, pag. 254.

[41]) „*Fortification polygonale*", t. II, pag. 257.

[42]) „*Revue*", t. 37, pag. 647.

[43]) „*Projet de navires de mer à tourelles par M. le Vice-Amiral Pâris*", *édité chez Arthus Bertrand.* Paris 1868.

[44]) „*Revue*", t. 37, pag. 997—1000. „A. f. S.", 1868, pag. 152, 153.

hatte ein Schiessversuch gegen einen Gruson'schen Hartguss-Stand stattgefunden[45]). 1870 wurden in Tegel Schiessversuche gegen einen vom preussischen Ingenieur-Comité (Schumann) construirten Drehthurm unternommen[46]). 5. Juli 1872 findet ein Schiessversuch gegen einen Thurm des „Glatton" statt[47]). 1873 wurde in der Nähe von Perm ein Schiessversuch gegen einen russischen Hartguss-Panzerstand, der daselbst construirt und gegossen war, abgeführt[48]). 1874 zeigen Grumbkow's Tabellen statt des cylindrischen Thurmes eine sphärische Kuppel, welche zufolge der 1873 und 1874 zu Buckau stattgehabten Versuche die in Preussen adoptirte Form hat[49]).

## II. Beschreibung der einzelnen Thurm-Constructionen.

Im Folgenden sollen die Kuppeln von Coles, Ericson, Möring, Cavalli, Piron, Wurmb, Schumann, von französischen Schiffen, von Ead, Giese, Gruson, von belgischen und russischen Befestigungen nach den in der Literatur gefundenen Daten beschrieben werden. Manches erscheint hiebei noch lückenhaft; doch gelang es mir nicht, diese Mängel zu vermeiden, weil nahezu nur Notizen, und selten erschöpfende Beschreibungen zu finden waren.

### 1. Constructionen von Coles — englische Kuppeln

erscheinen in den Ausführungen, welche

*a*) auf der Batterie Trusty[50]),

*b*) für den Fortsbau in Antwerpen[51]),

*c*) für das Panzerschiff „Royal Sovereign"[52]),

*e*) für die Schiffe der „Cyclop"-Classe [54]) (nach Pâris, „*Art naval*", „*Typ Monarch*"),

*f*) für die 38- und 80-Tonnen-Geschütze [55])

bewirkt oder projectirt wurden, dargestellt.

Eigentliches Studienobject kann nur die für *e*) getroffene Disposition bilden, weil diese die jetzt herrschende Constructionsweise sein dürfte. Ich gebe jedoch von den unter *b*) bis *d*) genannten auch Text- oder Planskizzen, um damit das, was daran eigenthümlich ist, hervorzuheben und so an der Veränderung der einzelnen Theile die Bedingungen zu zeigen, welche an dieses Defensions-Element zu stellen sind.

ad *a*) Die Trusty-Kuppel hat die Form eines abgestutzten Kreiskegels von 12' lichtem oberen, 23' äusserem unteren Durchmesser, 8' lichter Höhe und 40° Horizontal-Neigung der Mantelfläche — nach Giese irrthümlich 45°. Das Gerippe, welches die Panzerplatten trägt, ist aus 18zöll. Eichenholze gefertigt, mit 4½zöll. Panzerplatten belegt, welche mit Bolzen befestigt wurden. Die Rotation der Kuppel wurde durch Kurbel und Zahnräder bewirkt. 2 Mann genügten zur Ingangsetzung, für rasche Rotation waren 4 Mann erforderlich. In 53 Secunden konnte eine halbe Umdrehung bewirkt werden, später gelang es durch eine Verbesserung, eine ganze Umdrehung in 53 Secunden vorzunehmen — nach Giese in 1 Minute. Die Laffete des zur Armirung bestimmten Armstrong-40-Pfünders gestattete, die Scharte auf ein Minimum zu reduciren.

Das Gewicht dieser Kuppel wurde zu 140 Tonnen, der Preis zu 4200 Pfund Sterling angegeben. 7 Mann genügten zur Bedienung des Geschützes, während ein Schiffsgeschütz gleichen Calibers in der Batterie 12 Mann zur Bedienung brauchte. Das Kuppelgeschütz schoss 3 Schuss, während das Schiffsgeschütz mit gleicher Treffsicherheit nur 2 Schuss abgab. In Bezug auf die Schussrichtigkeit gegen 400 und 1000 Yards entfernte Ziele befanden sich die beiden Geschütze im Gleichgewichte. Ein Schiff, welches die Trusty passirte, erhielt, trotzdem es mit voller Geschwindigkeit fuhr, von dem Kuppelgeschütze 7 Schuss, vom Schiffsgeschütze nur Einen. Der Rauch belästigte die Artilleristen des Kuppelgeschützes weniger als jene des Batteriegeschützes des Schiffes [56]).

ad *b*) Der für das Fort Nr. 3 in Antwerpen bestimmte Drehthurm (Fig. 1) gleicht jenem der Batterie Trusty [57]). In seinem Emplacement ist er von

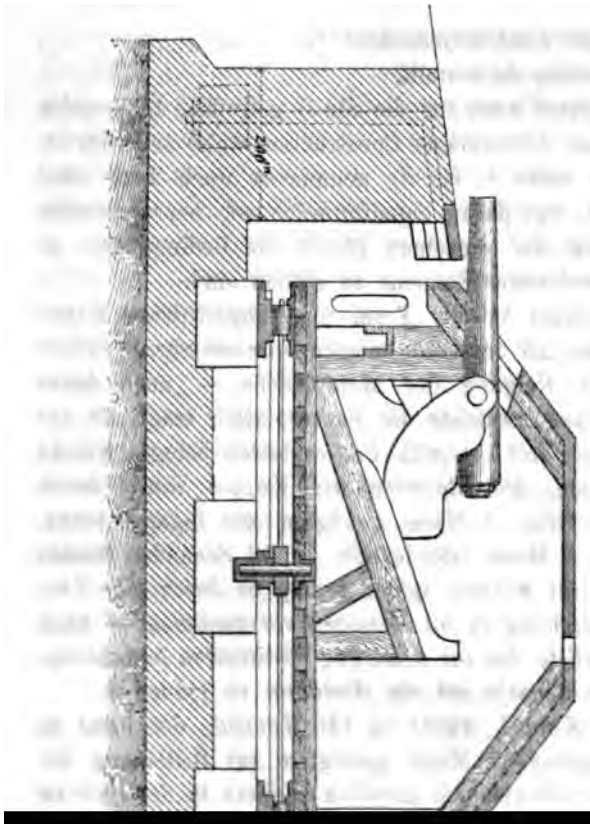
[54]) „*Revue*", t. 38, *planche appartenant aux pages* 226, 227.

[55]) „*Revue*", t. 44, *planche appartenant aux pages* 112—126.

[56]) „*Défense des états*", t. II, pag. 107—109. Giese, pag. 77. „A. f. O.", Band 59, pg. 44. Glanz, pag. 30.

[57]) „*Fortification polygonale*", t. II, pag. 254.

Fig. 1 (1 : 100).



Brialmont, in
Detail-Construct
Coles entworfen.
et Comp. in
haben ihn geb
Konusfläche de
mes bildet nach
einen 30° (?)
mit der Vertica
äussere Durchm
$23^{I}\ 9^{II}$ unten, 1
Die äussere Hö
der Rollenbahn
Der cylindrisch
des Thurmes is
der konische T
hoch. Der Par
steht aus $5\frac{1}{2}$zö
ten — nach Ein
6zöll. Die Schar
durch 4zöll. —
Einigen durch
— Platten v
Der Thurm steht
ummauerten

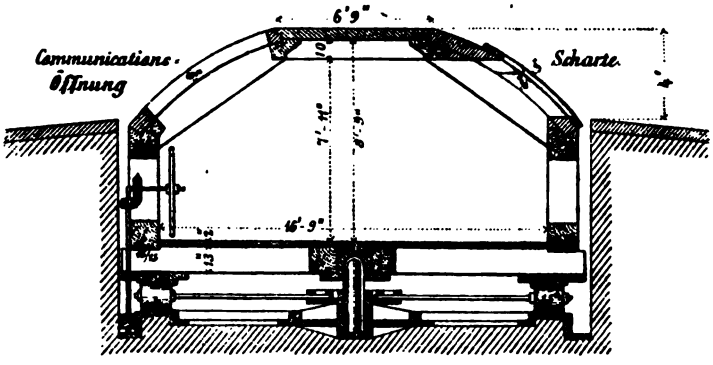
können 1 oder 2 Mann angreifen; in 17 Secunden ist die Kuppel im Viertelkreise gedreht[88]).

ad *c*) Der Thurm des „Royal Sovereign" (Fig. 2 und 3, Taf. 1) hat Cylinderform; äusserer Durchmesser $23^{I}\ 6^{II}$, innerer $19^{I}$, lichte Höhe $9^{I}$, Panzerstärke am Umfange $5\frac{1}{2}^{II}$, an den Scharten $9\frac{1}{2}^{II}$. Die Platten haben eine $7\frac{1}{2}$zöll. horizontale Teakholz-Hinterlage *a*, welche durch ein Gitterwerk von $6 \times \frac{6}{4}$zöll. Eisenstäben *b* die Plattenfugen deckt. Das Teakholz hat T-Träger *c* von $10 \times 6 \times \frac{1}{2}$ Zoll zur Hinterlage, deren Zwischenräume mit vertical stehendem Teakholze *d* ausgefüllt sind, deren dem Thurm-Inneren zugewendete Seite eine $\frac{1}{2}$zöll. Blechlage als Innenhaut trägt. Das obere Ende des Cylinders ist durch einen Metallring *g* — $14^{II} \times 2^{II}$ stark — versteift. Die Decke wird durch $6^{II} \times 5^{II} \times \frac{1}{2}^{II}$ starke | Eisen gebildet, welche $7^{II}$ Mitte von Mitte liegen. Die mittleren sind beweglich, zum Ausheben eingerichtet, da die Geschütze durch die Decke eingebracht werden. Die Eisenbalken tragen eine $\frac{1}{2}$zöll. Blechlage, welche 5 Ventilations-Oeffnungen und 1 Visiröffnung hat. Die Bettung der Kuppel wird durch eine gusseiserne Rollenbahn gebildet. Die Drehachse ist ein $18^{II}$ weiter Hohlcylinder *C*. Die zwischen Thurm und Schiffsdeck bleibende Oeffnung wird mit einem Lederringe gegen Wassereindringen geschützt. Der Thurm hat den gepanzerten Obertheil $4^{I}\ 10^{II}$ hoch und den ungepanzerten Untertheil $5^{I}\ 8^{II}$ hoch. Der Zutritt wird durch Auslassen von Rippen (Schnitt *G H*) im nicht gepanzerten Theile ermöglicht. 22 Rollen tragen den Thurm; die Rotation geschieht von Innen mit Handkurbeln, von Aussen mit einer grossen feststehenden Reservewinde, wenn die innere Vorrichtung unbrauchbar geworden ist. 2 Mann genügen zur Ingangsetzung, 4 sind für die gewöhnliche Rotation erforderlich; doch können an den inneren Kurbeln, wenn nöthig, 6 Mann, an den äusseren 8 Mann angestellt werden. In 17 Secunden wird eine Viertelkreis-Drehung bewirkt. Der Geschützrahmen hat 4° Neigung, ist gegen die Scharte zu tiefer gelegen. 4 Schrauben *k* mit Sperrklinken-Hebeln *l* gestatten, den Rahmen so zu neigen, dass das Geschütz bei einer Schartenöffnung von $30^{II} \times 20^{II}$ 18° Elevation erhalten kann. Die Laffete ruht auf ihren Riegeln, hat aber auch vorn und hinten Räder, welche durch einen kleinen Hebel und Flaschenzug in Wirksamkeit treten können. Man kann die Laffete allein auf ihren Rädern ruhen lassen. Der Rahmen trägt nahe der Scharte Puffer, um den Vorlauf zu hemmen. Zwei Bremsen auf jeder Seite hemmen den Rückstoss. Ein Visir auf der

[88]) „C. M.", 1865, pag. 632 — 635. „*Défense des états*", t. II, pag. 125. Giese, pag. 49.

Decke des Thurmes dient zum Richten des Geschützes. Elevation und Depression werden durch Hebel und Sperrklinken ertheilt. Die Visiröffnung der Decke kann durch einen Helm oder durch Sandsäcke gedeckt werden. Das nahe dieser Oeffnung befindliche Visir kann gehoben oder gesenkt werden. Zur Bedienung von 2 12-Tonnen-Geschützen (9-Zöller) sind 23 Mann erforderlich, von denen 8 aussen und 15 im Innern beschäftigt sind. Wenn diese Kuppel für Landbefestigungen angewendet wird, macht man die Bettung aus Gusseisen-Quadranten, welche durch Bolzen zusammengehalten werden. Der Hohlcylinder, der als Drehachse fungirt, kann auch durch einen 12zöll. massiven Eisendorn ersetzt werden. Ein solcher Thurm von 24' Durchmesser für 200—300pfünd. Vorderlader wiegt nach Coles bei $5^1/_2$zöll. Panzerplatten 110 Tonnen [59]).

Fig. 4 (1 : 100).



ad *e*) Die in Fig. 5, Taf. 1, dargestellte Kuppel hat Cylinderform, wie alle seit 1864 in England gebauten. Sie besteht aus einem beweglichen Obertheile und einem unbeweglichen Untertheile. Der erstere hat Geschütz und Bedienungsmannschaft, der letztere den Bewegungs-Mechanismus und die Motoren desselben zu schützen. Der Obertheil hat 7·55$^m$ äusseren, 6·44$^m$ inneren Durchmesser, 2·25$^m$ lichte Höhe, 2·78$^m$ Gesammthöhe. Die Thurmwand besteht aus 245$^{mm}$ starken Platten, 2 Lagen Teakholz von zusammen 305$^{mm}$ Stärke, 2 Blechlagen, welche die Innenhaut bilden und zusammen 38$^{mm}$ Dicke haben. Die an die Platte anliegende Teakholz-Lage ist von horizontalen Balken gebildet, 130$^{mm}$ stark, durch 20$^{mm}$ dicke Winkeleisen versteift. Innen, nahe der Decke, trägt die Cylinderwand ein Winkeleisen *L*, auf welchem die Deckbalken *K* aufruhen. Die Decke besteht aus ⊢-Trägern von 10$^{cm}$ × 6$^{cm}$ × 2$^{cm}$; darüber ist eine 38$^{mm}$ Blecheindeckung in 2 Lagen gegeben, die eine Visiröffnung enthält. Die Geschütze werden von oben in die Kuppel gebracht, wozu einige Träger aushebbar sind. Nahe dem unteren Rande des Obertheiles ist aussen ein Winkeleisen *a* angebracht, welches gegen Platten-, Bolzen- oder Geschoss-Partikel Schutz bieten soll. Der unbewegliche Untertheil ist auch cylindrisch, hat 8·7$^m$ äusseren, 7·9$^m$ inneren Durchmesser, 2·5$^m$ Höhe, ist durch einen kreisförmigen Ring *b* mit den Tragbalken des Schiffverdeckes verbunden. Radialarme *c* fixiren den als Drehachse fungirenden Cylinder *C* gegen den Thurmuntertheil. Consolen *d*, am Thurmuntertheil befestigt, tragen die Rollen *i*, welche mittelst eines Bleches *j* fixe Achsen erhalten, und sich nur um ihre Achsen, aber nicht von ihrer Stelle bewegen können. Auf den Rollen *i* ruht der bewegliche Obertheil. Um den 550$^{mm}$ weiten, 100$^{mm}$ starken Pivotcylinder dreht sich der Thurm mittelst eines Halses *f*. Vom Zwischendecke gelangt man durch den Fussboden des Fixtheiles in den Manipulationsraum, wo die Rotations-Mechanismen stehen, und durch sectorartige Ausschnitte in den Obertheil des Thurmes. Die Kuppel ist für 2 10-Zöller bestimmt; sie erhält ihre Rotation durch die Kurbel *l*, das konische Getriebe *kE*, das Stirngetriebe *hg*. Das Rad *g* ist mit dem Fussboden des Obertheiles fix verbunden, und deshalb dreht die Rotation von *l* den Thurm. 2 Mann genügen zur Ingangsetzung des Thurmes, 19 Mann drehen ihn in 80 Secunden um (Cooke gibt an, dass von 18 Mann in 80 Secunden nur eine halbe Umdrehung bewirkt wird, pag. 365, §. 1016); mit Dampf wird in 18 Secunden eine halbe Umdrehung erzielt[61]). Die später gebauten Panzerthürme der englischen Marine sind schon so schwer geworden, dass die Rotation

[61]) „*Revue*", t. 38, pag. 266, 1026, 1035, 1041, 1047.

mit Dampfkraft allein ausgeführt wird, so z. B. beim „Thunderer“ und seinen Schwesterschiffen [62]).

ad *f*) Das durch Menschenkräfte kaum mögliche Handhaben so schwerer Rohre, wie des 38- und 81-Tonnen-Geschützes hat die Anwendung von Maschinenkraft für die Geschützbedienung hervorgerufen. Es entstand dadurch die sogenannte hydraulische Artillerie [63]).

---

Eine Vergleichung dieser Constructionen zeigt, dass die unter Fig. 5 gebotene jedenfalls eine widerstandsfähigere Seitenwand und Decke besitzt, als alle übrigen.

Bezüglich Wendbarkeit sind die Rotationen mit Dampfkraft die raschesten, bei entsprechendem Schutze auch zweckmässigsten. Der Schutz für den Bewegungs-Mechanismus ist bei Fig. 5 der ausgiebigste; der freie Zutritt zu den Rollen, welche den Thurm

Fig. 6.

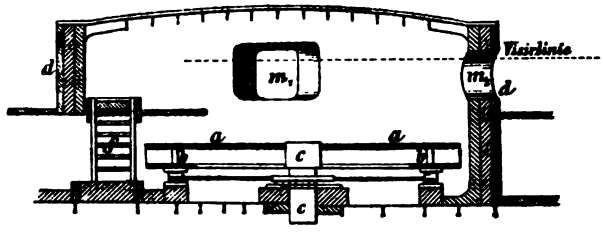



Fig. 7.

Front-Seite.

ung, so ist die Treffwahrscheinlichkeit auf das Möglichste ge-
rt.

Zum Schlusse des über die englischen Thürme Gebotenen sei noch
6 und 7 hinzugefügt, welche einen englischen Fixthurm, aus Cooke,
366 entnommen, zeigen. Derselbe hat aber in der citirten Quelle
e nähere Beschreibung, als dass die Drehscheibe von Dampfkraft be-
wird, welche auch das Geschütz zur Scharte bringt, nachdem der
stoss beim Abfeuern es entfernt hat. Die gebotene Skizze lässt leider
t ersehen, ob ein Schartenverschluss angewendet wird. Das Dach
entgegen der gewöhnlichen Constructionsweise, keine Visiröffnung,
lern es wird durch die Scharte visirt.

### 2. Construction von Ericson

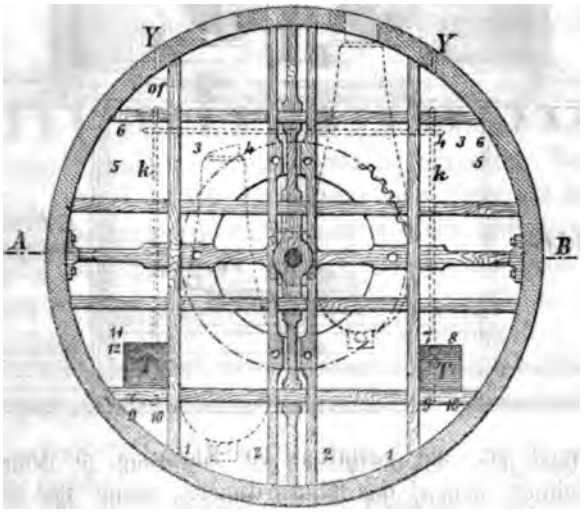
(auch amerikanisches Kuppelmodell genannt).

Dieselbe erscheint:

*a*) bei den Thurmschiffen der Monitor-Classe[64]);

*b*) bei den russischen Thurmschiffen, welche nach amerikanischem
Muster gebaut sind, ausgeführt[65]).

Fig. 8 (Monitor Passaic).

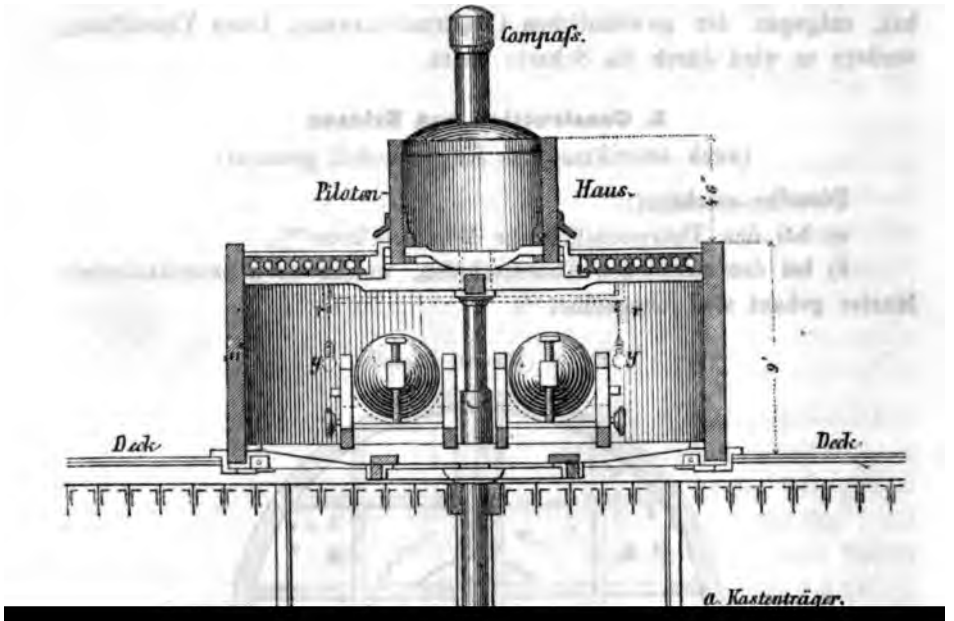



[64]) „A. f. O.“, Band 59, Taf. 1, Fig. 1. „*Professional Papers*“, volume XIII,
pl. I. *to the paper*, XII. „Oesterreichische militärische Zeitschrift“, 1862, Band 2,
Bl. 10 und 11. Scott Russel, pl. 140.

[65]) „*Revue*“, t. 36, Taf. zu pag. 266 scheint nach „*Art naval*“ den russischen
Thurm zu entsprechen.

ad *a*) Die Monitors haben einen Cylinderthurm (Fig. 8 und 9) von $20^{I}$ äusserem Durchmesser und $9^{I}$ Höhe**). Der Panzer der Wand ist $8^{II}$—$11^{II}$ stark, aus 1zöll., $9^{I}$ langen, $2^{I}$ breiten, 640 Pfund schweren Platten zusammengenietet. Der Panzer erhält bei $8^{II}$ Stärke eine 12zöll. Eichenholz-Hinterfütterung, bei $11^{II}$ aber keine. Durch $12^{II}$ breite, $2^{II}$ dicke Gerippbalken aus Eisen wird dieselbe zusammengehalten. Die Scharten sind durch 2 Blechlagen verstärkt, so dass daselbst der Panzer

Fig. 9 (1 : 100).



in die Cylinderwand versenkt sind. Sie ist aus Blechen mit $1^{II}$ weiten reihartig angeordneten Löchern gebildet. Ober dem Geschützthurm ist der Steuermanns-Thurm; die Spindel, welche ihn trägt, ist innerhalb der Spindel, welche den Geschützthurm dreht. Der Eingang ist in der Thurmdecke angebracht; derselbe wird durch eine Blende geschlossen, welche Schiessscharten, Luft- und Lichtöffnungen hat. Die Ausmaasse dieser Communications-Oeffnung sind so gehalten, dass nur 1 Mann passiren kann. Der Geschützthurm wird von der Mittelachse getragen, wenn er durch Anziehen eines Schraubenkeiles vom Schiffsdeck abgehoben wird, sonst ruht er auf dem Verdecke auf. Der Thurm wird auf 2400 Ctr. Eisengewicht geschätzt und dürfte 70.000—80.000 fl. kosten; rechnet man die Dampfmaschine, so kommt er beiläufig auf 100.000 fl.[67]). Ein von einer Dampfmaschine bewegtes Räderwerk dreht die Achse, wenn sie durch den Schraubenkeil so weit gehoben wurde, dass sie die Last des ganzen Thurmes trägt. Die zweicylindrige Dampfmaschine wendet den Thurm sehr rasch. Beim Feuern wird die horizontale Richtung mit der Thurm-Rotation, die verticale Richtung mit dem Geschütze gegeben. Die Rotation selbst wird von dem Manne bei den $2^1/_2{}^{II}$—$3^{II}$ weiten kreisrund begrenzten Gucklöchern *Y* angegeben (Fig. 8). Um zu laden, dient ein Flaschenzug *r* (Fig. 9), welcher das Geschoss durch die Oeffnung *T* (Fig. 8) bis in die Höhe der Geschützmündung hebt; nun wird der Flaschenzug *r* auf der Stange *k* nach der Stellung der Mündung gegen die Scharte zu verschoben, bis endlich durch Drehen der Stange *k* um die Vertical-Axe des hinteren Pivots das Geschoss gerade die richtige Lage für's Einführen in die Bohrung hat. Fig. 11, Taf. 1, zeigt diese Lage an[68]). Die zur Geschützbedienung nöthige Zahl von Leuten beträgt für 2 15-Zöller 24 Mann und 1 Offizier; deren Plätze geben die Nummern in Fig. 8 an. Jedes der 2 11zöll. Dahlgreen-Geschütze hatte 400 schmiedeiserne, 184 Pfund schwere Kugeln, deren eine 17 Dollars kostete, als Schussdotation[69]); doch findet sich während des Bürgerkrieges 1861—1865 auch eine Armirung mit 2 15zöll. Rodman-Geschützen in den Schriften über diesen Krieg vor.

ad *b*) Die späteren Thurm-Constructionen unterscheiden sich von den ersten:

Durch dickere Panzerung. C. Harding Steward sagt, dass die Thürme eine Total-Panzerstärke von $11^{II}$ haben; „Onondaga" hat $12^{II}$,

[67]) „C. M.", 1865, N. O. p. 401. „*Le monitor et le merrimac*" *par N. Adts*, Paris 1862.

[68]) Cooke, pag. 345, §. 963.

[69]) „Oesterreichische militärische Zeitschrift", 1862, Band II, pag. 340.

„Dictator“ $15^{II}$ Panzerstärke. Brialmont sagt 1869, dass die letzten Monitors 18 1zöll. Platten als Panzer haben, die 2 15zöll. Kanonen decken [70]). Nach Dislère hat der „Onondaga“ $300^{mm}$ Panzerstärke ($12^{II}$) auf einer $550^{mm}$ starken Holzhinterlage ($21^{1}/_{2}{}^{II}$);

durch eine manchmal geänderte Thurmform. Der von John Ericson seinem Vaterlande zum Geschenke gemachte Monitor, welchem die schwedische Regierung seinen Namen gab, hat die Form eines elliptischen Cylinders; die Basis-Ellipse hat $19^{I}$ in der grossen, $12^{I}$ in der kleinen Axe;

endlich durch eine Aenderung in der Detail-Construction der Panzerwand; man nimmt (Fig. 10) 2 Platten, jede von $76^{mm}$ ($3^{II}$), und verbolzt dieselben mit den $203^{mm}$ ($8^{II}$) Eisenbarren, welche das Thurmgerippe bilden [71]). Die Vereinigung des Thurmes mit seinem Stützplanum wird durch eine sehr hohe, sehr dicht schliessende Eisenkrönung geschützt, so dass die Sprengstücke auf eine fast sichere Weise gehindert sind, bis zum Drehmechanismus des Thurmes zu gelangen. Die Thurm-Rotation kann nun aber, wenn ein Verbiegen der Achse eintritt, wegen des am Schiffsdeck stattfindenden Schleifens dieser Eisenkrönung gehindert werden [72]).

Fig. 10.

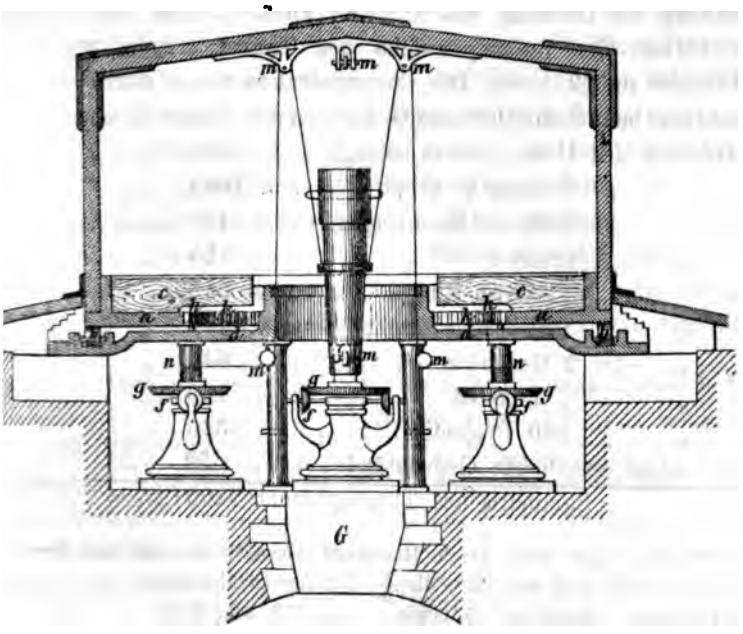
In der Fig. 11, Taf. 1, ist $C$ die Achse des Thurmes; dieselbe

a von einer im Schiffsraume aufgestellten Dampfmaschine, greift mit Getriebe $L$ in das Zahnrad $H$, welches auf der Achse $C$ festgekeilt Das Geschütz $D$ erhält seine Ladung durch den Ladehebel $k$[72]). t das im Frieden benützte Sturmdeck, ein um den Steuermanns- m gebauter Steg. Die übrigen ersichtlich gemachten Räder können Function nach, wegen Mangel an Daten, nicht vollständig aufgezählt en[74]). Das Handrad $m$ dient zur Regulirung der Bremswirkung, d $p$ dienen mit einer Zahnstange zum Vorbringen des Geschützes dem Laden.

### 3. Möring's schussfestes eisernes Gehäuse,

Fig. 12, entstand aus dem Bestreben, Festungsgeschütze auf Drehben möglichst gesichert aufzustellen. Den Gedanken hat 1861 schon k. k. Oberstlieutenant Baron Ebner ausgesprochen, und der von dem

Fig. 12 (1 : 100).




[72]) Am Ende des Ladehebels $k$ ist ein Flaschenzug $p$ angeordnet, welcher zum des Geschosses dient; er ist in „*Revue*", t. 38, pag. 266 nicht angeführt, doch e Zeichnung nichts Anderes bedeuten.

[74]) „*Revue*", t. 38, pag. 266. Die Quelle äussert sich über diese Räder gar uthmaassungen glaubte ich umgehen zu sollen.

Mechaniker Marcus nach den Angaben des Obersten Möring e
Thurm ist die Realisirung dieser Idee.

Dieses Gehäuse soll auf dem offenen Verdecke gemauerte
installirt werden, wenn der Mauerwerks-Thurm nicht unter €
messer hat. Zwei je 320 Centner (16 Tonnen) schwere Geschütz
160pfünd. Geschosse (8zöll. = 19$^{cm}$) schiessen sollten, waren
mirung gedacht. Der Mauerwerk-Thurm war für die Geschos
von 1:4 mit 6zöll. Platten gepanzert. Der Thurm hat cylindrisch
aus 8 1zöll. Blechlagen bestehend, der lichte Durchmesser ist
lichte Höhe 8$^{l}$. Die Decke besteht aus 8 Blechlagen, ist kegelfö
staltet, kann Löcher für Luft- und Rauchabzug erhalten. Das
steht auf einem Platform-Ring *a*, welcher die cylindrische W
Innen umfasst und eine innere Zahnung trägt. Der Platform-Ri
das Thurmgewicht unmittelbar auf die 20 Frictionsrollen *b*; d
in den Frictionskranz eingelassenen Fussboden und Kanonen-
boden *c*; vermittelt mit seiner im Theilkreis 14$^{l}$ Durchmesser
Verzahnung die Drehung des armirten Thurmes. Ein fixes Fu
kreuz *d* dient den Rollen, welche den Thurm tragen, und d
der Winden zur Stützung. Die Communication findet durch ein
wölbschlusse befindliche Oeffnung *G* der obersten Mauer-Thurm-Et

Das Gewicht des Hohlcylinders beträgt . . 1898 Ctr.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| „ | „ | „ | Daches . . . . . | 1088 | „ |
| „ | „ | „ | äusseren Eisenringes. . . | 190 | „ |
| „ | „ | „ | inneren „ . . . | 164 | „ |
| „ | „ | „ | Platform-Ringes . . . . | 528 | „ |

Für dieses durch Hand zu bewegende Thurmgewicht gibt Möring um die bewegende Kraft mit 52 Centnern an. Er lässt an den vorhandenen 4 Winden je 2 Mann angreifen, deren Arbeitskraft pro Secunde mit 320 Fusspfunden gerechnet wird. Dieses bedingt eine $16^1/_4$fache Uebersetzung der Kraft zur Ueberwältigung der Reibung. Bei den Winden ist nun die Kegelrad-Uebertragung $fg$, 1:6, die Stirnrad-Uebersetzung $hk$, 1:24. Die Hebelsarme von Kraft und Last verhalten sich wie 9:68. Die Uebersetzung von Kraft zu Last ist somit 1:19·05 (oder wie Möring angibt $18^1/_2$fach). Die Rotations-Geschwindigkeit resultirt mit $0·13^1$ pro Secunde, welches pro 338·4 Secunden = 5 Minuten 40 Secunden eine Umdrehung gibt. Die Winden können mit Flaschenzügen $m$ und Trommeln $n$ verbunden werden, um Geschütze, Laffeten etc. in die Kuppel zu schaffen; die Kosten der Kuppel dürften sich auf 210.000 fl. belaufen [75]). Die Thurmwand hat 2 Minimalscharten.

### 4. Cavalli's Thurm,

Fig. 13 und 14, soll dazu dienen, 4 Geschütze einer isolirten Position, wie z. B. eines Reduits (*caserme forte*) auf eine einzige drehbare Platform zu stellen und mit Hilfe einiger Menschen das Feuer dieser Geschütze in einer beliebigen Richtung abzugeben. Dieser Thurm kann mit geringen Modificationen auf Schiffen angewendet werden. Er hat einen äusseren Durchmesser von $6^m$, eine von der oberen Kuppelöffnung bis zur Rollbahn der Drehscheibe gemessene Höhe von $3·2^m$. Die die Decke bildenden Panzerplatten werden durch ein starkes Holzgerüste $bf$ getragen; sind in einer konischen Fläche angeordnet, deren Mantellinien unter 35° gegen den Horizont geneigt sind. Die Kuppel hat in ihrer Decke eine nahezu

---

Widerst. = Last $\frac{(0·4-0·1)^{mm} + \text{Coëffic. für Zapfenreib.} \times \text{Achs-Halbmesser in Millim.}}{\text{Rad-Halbmesser in Millimetern}}$

gegeben, das ist:

$$W = 291200\,\frac{(0·4-0·1)+0·14\,.\,79}{158} = 2112—2223^{kg} = 38—40\,\text{Ctr.}$$

Diesen beiden sehr differenten Daten reiht sich die zufolge Ingenieurs-Taschenbuch „Die Hütte", Auflage 1872, pag. 129 aus:

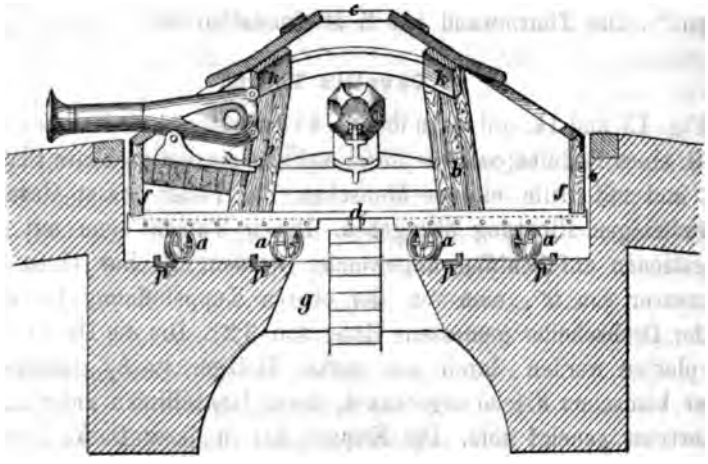
$$\text{bewegende Kraft} = \frac{[\text{Coëffic. f. Zapfenreibg.} \times \text{Zapfenradius} + \text{Hebelsarm d. Reibg.}] \times \text{Last}}{\text{Radradius}}$$

welche Angabe von $2127—2199^{kg} = 38—40$ Ctr. zu Gunsten der zweiten an. Man sieht also, dass die obigen Text-Angaben jedenfalls nicht zu hoch gegriffen sind. Die Rollen haben 12" Durchmesser, ihre Achsen haben 3" Durchmesser; gerechnet wurde mit Zapfendurchmesser zuletzt zu 6".

[75]) „Oesterreichische militärische Zeitschrift", 1862, 3. Band, pag. 173—178, Taf. 24; Brialmont „*Défense des états*", t. II, pag. 126. Glanz, pag. 52, entnommen aus den „C. M." 1862, 3. Heft, pag. 111, N. O. Giese, pag. 80.

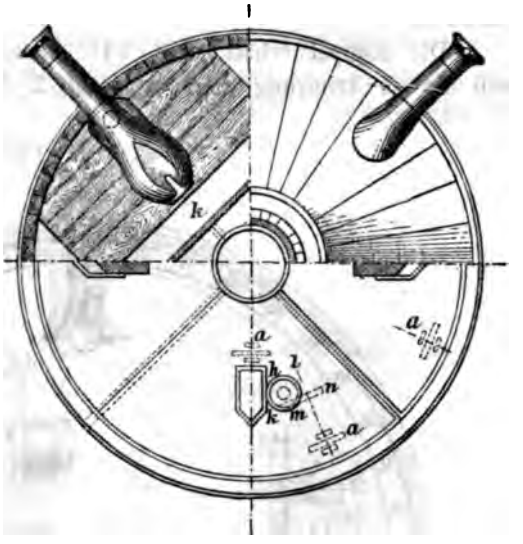
1m weite Oeffnung c. Die Drehscheibe hat nur für die Aufstellung der Geschütze und die Bewegung der Bedienungsmannschaft Raum zu bieten, da der Rücklauf der Geschütze zufolge der eigenthümlichen Laffeten-Construction entfällt. Sie ist aus 4 gusseisernen Quadranten zusammengesetzt, welche durch Schraubenbolzen (je 16 an einer Verbindungsstelle) mit einander verbunden werden. Die Scharten sind so weit, dass die Geschütze bis an die Schildzapfen in sie hineinreichen; es liegt also der Drehpunkt der Geschütze in den Scharten. Die Aufstellung der Geschütze ist in den Figuren angegeben, woraus hervorgeht, dass, trotzdem nur ein Geschütz feuern kann, drei exponirt sind. Der beschränkte Innenraum macht ein Zurückziehen des Geschützes und ein Auswechseln eines de-

Fig. 13 (1 : 100).



...setzen. Die Kosten hängen zu sehr von den jeweiligen Eisenpreisen ...h, um eine Schätzung zu ermöglichen; fixe Angabe ist keine vorhanden. ...e Kuppel wird durch Menschenkraft bewegt und, wie nach der Cavalli-...hen Originalzeichnung (siehe Fig. 14) zu schliessen ist, die Drehung von ...Handrädern *h* eingeleitet, ...rn jedes auf ein Kegel-...der-Paar *k l* wirkend, ...rch ein Stirnräder-Paar ...n ein die Kuppel unter-...ützendes Rad *a* dreht. Im ...anzen wird die Kuppel von ...12 475$^{mm}$ hohen Speichen-...dern *a* getragen; 8 sind ...f einem Kreisbogen von ...5$^{m}$ Halbmesser, 4 auf ...nem Kreisbogen von 1·3$^{m}$ ...albmesser angeordnet. — ...Gusseiserne, in dem Mauer-...werke des Unterbaues be-...festigte Laufschienen *p p* bil-...den die Bahn dieser Räder. ...Die Radachsen sind an der ...Drehscheibe befestigt; doch ...nützt der Thurm sich stets auf die Radkränze, so dass die Radachsen ...nur zur Fixirung der Lage des Rades in Bezug auf die Drehscheibe ...nen. Wahrscheinlich sind 4 Mann für die Thurmbewegung bestimmt; ...ch könnten auch zwei als zur Ingangsetzung ausreichend erscheinen. ...e Rotationszeit dürfte, wenn 4 Mann angestellt sind, 2 Minuten be-...gen. Das Gewicht der Kuppel ist sehr gut vertheilt, die Bewegung ...t sehr leicht von statten. Brialmont hält für zweckmässig, den Kuppel-...chmesser zu vergrössern und 2 Geschütze nebeneinander, die 2 Paare ...f einen Diameter zu stellen [78]).

Fig. 14 (1 : 100).




### 5. Piron's Drehkuppel,

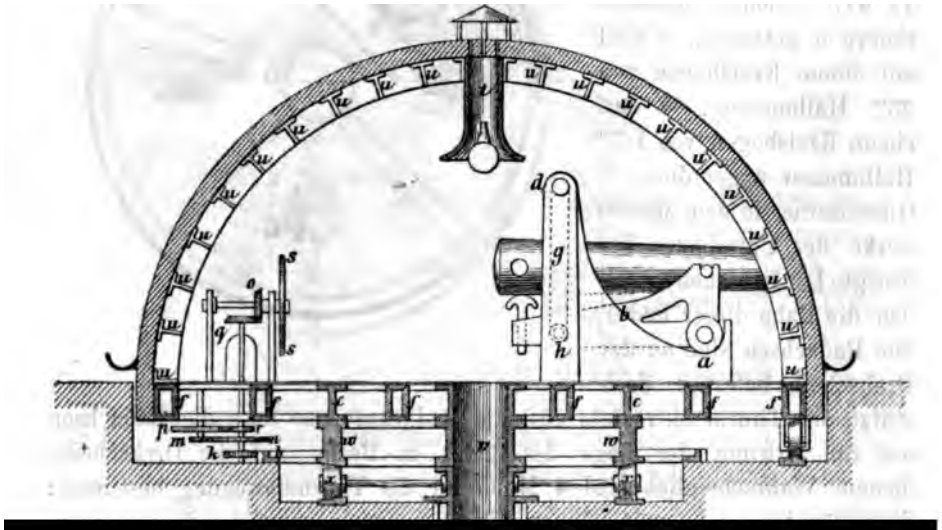
Fig. 15, erscheint in dem Projecte, welches vom Capitän Piron ge-...en wurde; sie wurde nie ausgeführt. Dieselbe hat die Halbkugel-Form, ...elche (hier das erste Mal angewendet) entschieden zum Verlassen der

[78]) „*Aperçu sur les canons rayés se chargeant par la culasse et par la bouche*", ...III, pag. 41, 50, 58. Giese, pag. 79, Taf. 14, Fig. 123. Glanz, pag. 52. Brial-...t, „*Défense des états*", t. II, pag. 127, Taf. XXXII, Fig. 18.

bis dahin üblichen Cylinderform Anregung gegeben. Die Halbkugel-Form begründet Capitän Piron mit dem Argumente, sie sei „von minimaler Oberfläche, bei gegebenem Volumen, woraus ein Minimum von Erzeugungsmaterial und geringere Gestehungskosten resultiren“. Dass die Steifigkeit der Construction bei allen anderen Formen geringer ist, als bei der Halbkugel-Form, erscheint ihm als ein weiteres Motiv, für dieselbe zu plaidiren.

Die Kuppel erhält (Fig. 15) einen lichten Durchmesser von 8$^{m}$, weil die als Armirung angenommenen 2 36-Pfünder durch eine eigen-

Fig. 15 (1 : 100).



Halbkugel ersetzt, auf der die Ecken liegen; die Kreisbögen liegen in den Ebenen, welche durch die jeweilige Ikosaeder-Seite und den Polyeder-Mittelpunkt (Ursprung des Axensystems der Figur) gelegt werden kann. Jedes dieser sphärischen Dreiecke wird durch Rippen in verschiedene Dreiecke getheilt; dieser Process wird zweimal wiederholt, so dass man durch ihn

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Rippen | erster | Ordnung, | | | | | |
| 25 | „ | zweiter | „ | durch | die | erste | Theilung, | |
| 120 | „ | dritter | „ | „ | „ | zweite | „ | |
| 360 | „ | vierter | „ | „ | „ | dritte | „ | erhält. |

Fig. 16 (1 : 100).

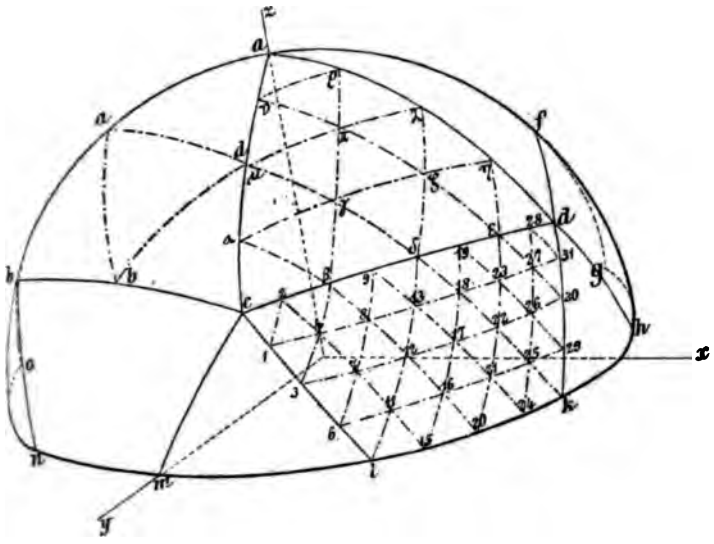
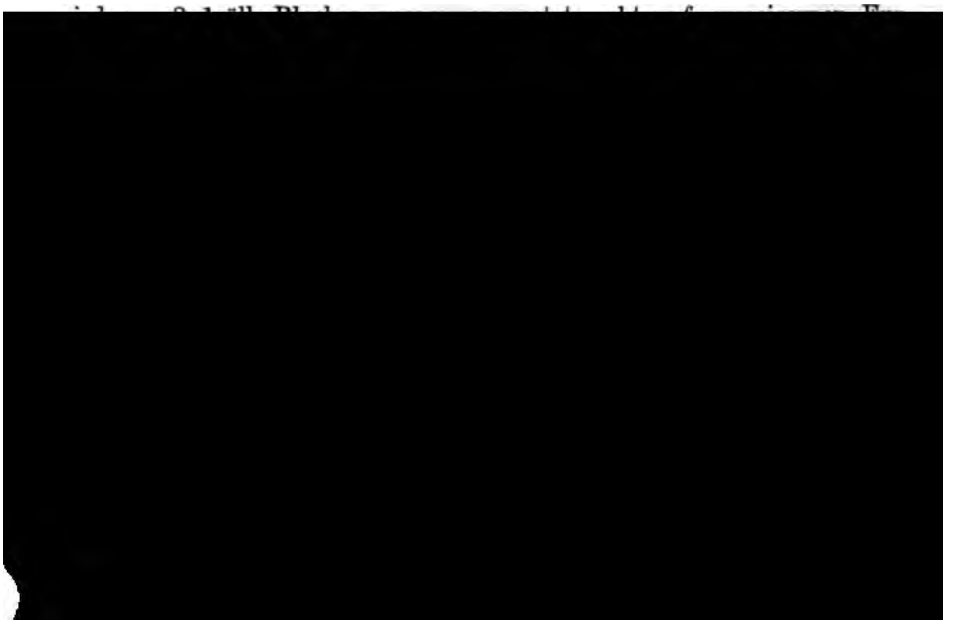



Fig. 16 zeigt die Rippen erster Ordnung voll ausgezogen; die Rippen zweiter Ordnung sind im Dreiecke *a b c*, jene dritter Ordnung im Dreiecke *a c d*, jene vierter Ordnung endlich im Vierecke *c d l k* eingezeichnet. Es werden dadurch 640 sphärische Dreiecke erzeugt, welche jedes 1989$^{\square m}$ gross sind. Diese Dreiecksflächen werden aus je einem 10$^{mm}$ Bleche geschnitten. Zwei solcher Blechlagen werden übereinander genietet und bilden die Innenhaut, 8 Lagen 10$^{mm}$ Bleche bilden den Panzer und werden mit Schraubenkeilen an die Innenhaut angebolzt. Kautschukblätter, welche zwischen die einzelnen Blechlagen gelegt werden, sollen das Innen der Eisen-Construction, welches beim Schiessen eintreten kann, verhindern. Die Bettung ist aus ⊢⊣-Trägern *c* und □-Trägern (Kastenträger) *f* gebildet. Durch eine sorgfältige Vernietung wird die Kuppel auf

ihr befestigt, weil dieselbe mitgedreht werden muss. Der Eingang in die Kuppel ist im cylindrischen hohlen Mittelzapfen *v* angebracht. Das Gewölbe darunter hat ein Mannloch und eine Eisenstiege, die mit einer Fallthüre gegen die Platform zu überlegt ist. Wird der Cubikmeter Eisenblech zu 7700$^{kg}$ gerechnet, so wiegt die Kuppel 300.000$^{kg}$. Ein durch Arme verstärkter Ring *w* überträgt das Kuppelgewicht auf 16 Rollen *x*. Vier unter der Platform liegende Räderwerke, deren jedes von 2 Mann bewegt wird, dienen zur Drehung des Thurmes. Der Geschützrahmen hat eine den Rücklauf paralysirende Einrichtung. Die Räder *a* der Laffete spielen auf der Bahn *b* zurück, hiebei drehen sich die Arme g um die Achse *d*; das ganze Laffeten- und Rohrgewicht wird durch den Rückstoss gehoben. Ist der Bewegungs-Impuls des Rückstosses aufgezehrt, so bewegt sich die Laffete wieder in ihre Schussstellung herab. Die Laffete und der Rahmen wären nicht (dem Projecte gemäss) aus Gusseisen, sondern aus Schmiedeisen zu erzeugen. Das Richten der Geschütze geschieht mittelst Visiren durch die Scharten. Die Kanonen, welche die Armirung bilden sollen, sind als Hinterlader gedacht. Zum Drehen der Kuppel werden 8 Mann angestellt [79]). Kegeltrieb *o, q,* Stirntriebe *k, b* — *m, n* — *p, r* — Handrad *s* dienen dazu.

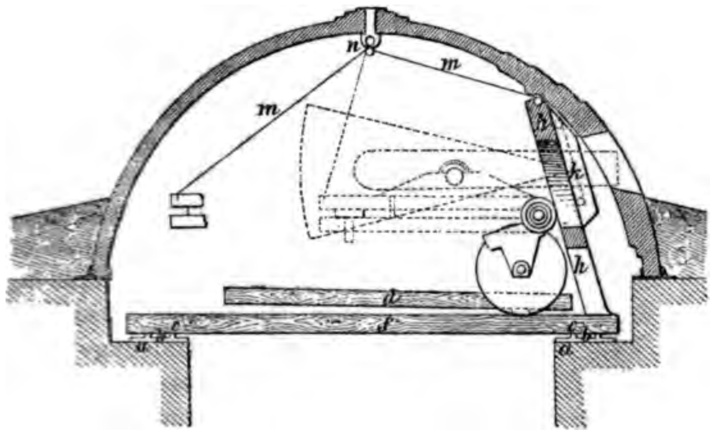
### 6. Wurmb's Kuppel,

Fig. 17, ist wie die Piron'sche aus einzelnen Blechlagen zusammengesetzt, dreht sich aber zum Unterschiede von der erwähnten nicht, wenn die Geschütz-Platform *f* bewegt wird. Die Scharte wird durch eine gusseiserne Fallklappe *k* geblendet, welche das zufolge des Rücklaufes sich bewegende Geschütz mittelst eines Drahtseiles *m* bewegt. Der Panzer



ach eine Scharte, welche von der Fallklappe *k* geschlossen wird. Die ms $^{9}/_{2}$zöll. Balken erzeugte, mit einer 2$^{I}$ breiten, 2$^{II}$ dicken Flachschiene mirte Drehscheibe läuft auf den Unterstützungsrollen *b* und enthält den gang zur Kuppel, welcher wahrscheinlich durch eine Art Fallthüre chlossen gedacht wurde. Die auf dem Mauerwerke aufgelegte Rollenhn *a* trägt die Rollen *b* mit fixen Achslagern, welche nur eine drende Bewegung derselben gestatten.

Fig. 17 (1 : 100).




Zur Gewichtsbestimmung der ganzen Thurm-Construction diene, s man:

| | | |
|---|---|---|
| die den Panzer bildenden Bleche mit . . . . | 268 | Ctr., |
| den Drehschild mit mindestens . . . . . . . | 84 | „ |
| die Fallklappe „ „ . . . . . . . . | 34 | „ |
| die Drehscheibe „ „ . . . . . . . | 73 | „ |
| die Unterlagsplatten mit mindestens . . . . . | 92 | „ |

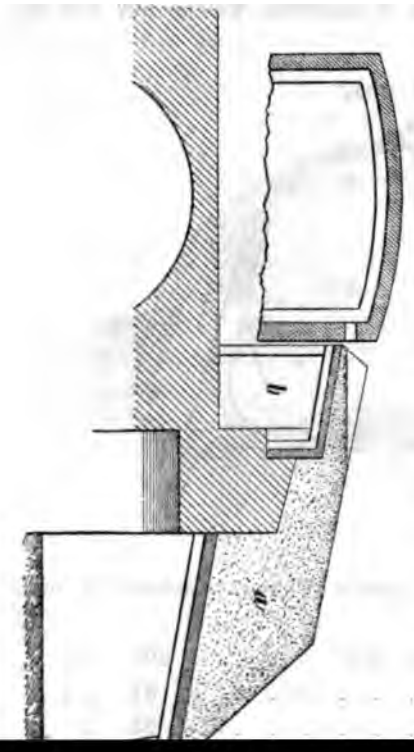
anschlagen kann, so dass das Gewicht der Kuppel mit 550 Ctr. in der Summe beziffert werden kann. Zu bewegen sind nur gegen 230 Ctr. r lichte Durchmesser ist 22$^{I}$, der äussere 23$^{1}/_{8}$$^{I}$. Die Kuppel wird so gestellt, dass sie 7$^{I}$ über den Wall emporragt. Einen Thurm mit 6zöll. nzer, der also 23$^{I}$ äusseren Durchmesser hat, kann man um 120.000 fl. stellen. Die Rotation der Drehscheibe findet durch Menschenkraft tt. Diese greift an 4 oder 6 Kurbeln an, und bringt, durch konische Stirngetriebe auf einen fixen Zahnkranz übertragen, die Drehbewegung vor. Die Sockenhöhe der Geschütze ist mit 5$^{I}$ 3$^{II}$ angenommen [80]).

[80]) „C. M.“, 1864, N. O., pag. 196—206, Taf. 8, Fig. 4, 5, 6; 1865, N. O., 393—404, Taf. 9, Fig. 1. Giese, pag. 84, Taf. IX, Fig. 80. Glanz, pag. 68.

### 7. Schumann's Thurm,

Fig. 18, erscheint als die Grundlage, auf welcher sich die Construction der preussischen schmiedeisernen Kuppeln entwickelte. Derselbe hat 16' Durchmesser, eine cylindrische Wand, ein flachgewölbtes Dach, ist für 2 24pfünd. Geschütze bestimmt. Die Wände sind aus 8 1zöll., durch Schraubenbolzen verbundenen Platten gebildet. Eine starke Brustwehr *a* umgibt den Thurm, eine in dieselbe eingebaute Eisengalerie *b* dient zur Communication und als Arbeitsraum. Die nebenstehende Skizze zeigt alles über diesen Thurm Bekannte.

Fig. 18 (1 : 144).



Vergleicht man diese Skizze mit der, G. A. Seite 39, Jahrgang 1875 dieser Zeitschrift gebotenen, so wird man die geistige Zusammengehörigkeit beider Anordnungen augenblicklich als erwiesen ansehen. Die in Tegel den Schiessversuchen unterzogene Kuppel scheint auch von Schumann construirt zu sein[81]), deshalb folgt auch hier ihre Beschreibung[82]).

Sie wurde bei Cammell in

rm ragt 4[I] über die Betonbrust empor, hat einen Innen-Durchmesser
1 15[I], einen äusseren von 17½[I]. Der vordere Theil der Kuppel hat
einem Bogen von 140° eine Panzerstärke von 12[II]. Auf die Ausdehnung,
che der Bogen von 50° zu beiden Seiten des 120gradigen Bogens gibt, ist
Panzer 9[II] stark. Der restirende Bogentheil von 120° hat 4zöll. Panzer. Die
einen Platten sind durch schwalbenschwanzförmige Keile mit einander
unden. Ein kreiscylindrischer Kastenträger überträgt das Kuppelgewicht
f 16 Rollen. Um die Kuppel ist ein ringförmiger Gang angeordnet, dessen
ner durch ein von Eisenrippen gehaltenes Eisenhemd begrenzt ist. An der
ponirten Stelle dieses Ganges ist über dem Ringgewölbe, um das Thurm-
ager zu schützen, eine 6zöll. verticale Panzerplatte angeordnet. Der
streichungswinkel des Thurmes ist nur 180°, weil die Erdeinhüllung
Zugangspoterne die Kuppel überhöht. Die Decke ist aus 4 1zöll.
tten zusammengenietet und mit einem Rauchabzuge versehen. Die
tung besteht aus 8 Radialrippen mit Pfostenbelag. Der Eingang findet
Ringgewölbe aus statt. Die Kuppel wiegt 900—1000 Ctr. Die
ten betragen 22—24.000 Thaler[83]) (82.500 Frcs.), würden aber für eine
ganzen Cylindermantel gleich starke Panzerung gegen 100.000 Frcs.[84])
tragen. Die Bedienung der Geschütze und das Manövriren mit der
ppel verlangt 1 Unteroffizier, 12 Kanoniere; vier Mann, je zwei mit
em Hebel arbeitend, drehten die armirte und besetzte Kuppel in
Minuten 40 Secunden bis 3 Minuten im Kreise um. Die Laffete ist
nimalscharten-Laffete. Das Richten der Geschütze geschieht mit Be-
tung der Visiröffnungen, deren Anzahl der Geschützzahl gleich ist. Da
meist die Geschütze nacheinander abgefeuert werden, selten gleich-
itig, so kann man, wenn ein Geschütz feuert, das Terrain durch die
isiröffnung des zweiten, nicht feuernden Geschützes beobachten. Die
harten hatten zuerst die Kreisform; später erhielt eine (von Aussen an-
sehen die rechte) an ihrer höchsten Stelle einen Einschnitt in die
uppelwand dazu, durch welchen besser visirt und das Terrain leichter
achtet werden konnte[85]). Man construirt auch Thürme für nur ein
res 15[cm] Geschütz; diese erhalten einen Hartguss-Deckel, einen Vor-
d Rückpanzer aus Hartguss und eine cylindrische Thurmwand aus
[m] starken Walzplatten. Ein solcher Thurm wiegt circa 600 Ctr. und
tet 10—12.000 Reichsthaler[86]).

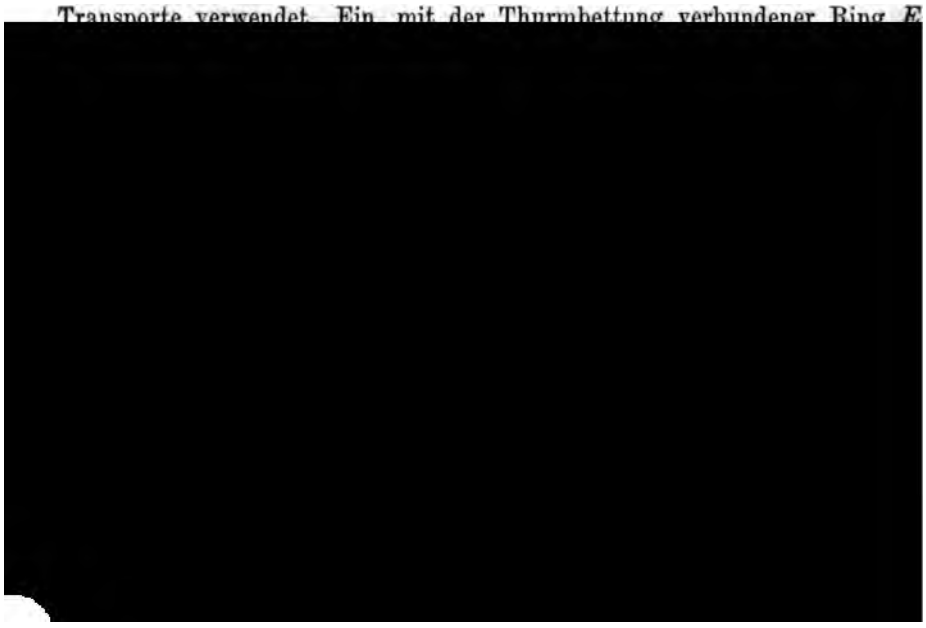
[83]) „Fortificatorischer Atlas" von Wagner, Taf. XIV, Text zu Fig. 12.
[84]) Brialmont, F. a. f. s., t. II, pag. 69.
[85]) Giese, pag. 83, Taf. XVI, Fig. 129. Glanz, pag. 63, 178—181, Taf. 3,
33. F. a. f. s., t. I, pag. 223—236, Taf. XXX, Fig. 2, 14, 15. „Fortificatorischer
" von Wagner, Taf. XIV, Fig. 12 und 13.
[86]) „Fortificatorischer Atlas" von Wagner, Taf. XIV, Fig. 14.

### 8. Französische Thurm-Constructionen

erscheinen nach den Ausführungen auf den Fregatten des Typus „Océan", dann auf den Küsten-Schutzschiffen (*gardes côtes*) wiedergegeben.

Der erste Typus, Fig. 19 (Taf. 1), stimmt nicht vollständig mit dem als Kuppel definirten zusammen, wird aber hier trotzdem vorgeführt, weil ihn die Franzosen Fixthurm (*tourelle fixe*) nennen und er auf den russischen kreisförmigen Schiffen (*Popoffka's*) zum Schutze der 2 Geschütze derselben wieder in ähnlicher Ausführung erscheint. Der Fixthurm hat $5{\cdot}5^{m}$ lichten Durchmesser, ist $2{\cdot}25^{m}$ im Mittel hoch, hat $500^{mm}$ starke Panzerwände, aus einer $170^{mm}$ Plattenlage *d*, zwei $25^{mm}$ Blechlagen und einer $275^{mm}$ Balkenlage *a* bestehend. Das Geschütz schiesst über den oberen Rand der Panzerwand. Der im Lichten $700^{mm}$ weite, als Achse dienende Gusseisen-Cylinder *C* dient für Munitions-Transport und zur Communication. Die Drehscheibe ruht auf Rollen *E*, hat einen Gusseisen-Ring *D*, mit welchem sie sich auf dem hohlen Achscylinder *C* dreht. Für das Geschütz ist ein Rahmen *G* und eine Laffete angeordnet. Für das Zielen und Laden ist ein mit einer Stiege versehener Auftritt angelegt. Ein innen verzahnter fixer Sector *K* mit einem Getriebe *L*[87]), das von der Drehscheibe getragen wird, dienen zur Bewegung der Drehscheibe. Eine Kurbel *O* mit 2 konischen Rädern *m* und *n* gestattet, das Getriebe *L* anzutreiben, welches die Rotationsbewegung der Drehscheibe erzeugt.

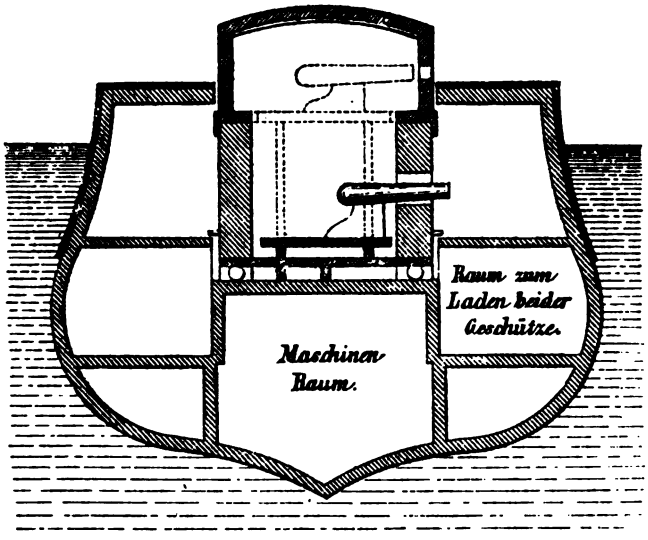
Die drehbaren Kuppeln, Fig. 20 (Taf. 1), bestehen aus einem fixen Untertheile *C* und einem beweglichen Obertheile *F*. Ersterer schützt die Rotations-Vorrichtung, letzterer das Geschütz und die Mannschaft. Winkeleisen und Radialbalken sichern die Stabilität des Fixtheiles. Ein niedriger Gusseisen-Cylinder dient als Drehachse, seine Höhlung wird zum Munitions-Transporte verwendet. Ein mit der Thurmbettung verbundener Ring *E*



### 9. Ead's Thurm,

Fig. 21, ist bei den in Saint Louis construirten Fluss-Monitors „Winnebago" und „Milwaukie" zuerst angewendet worden. Diese Schiffe haben einen Thurm für 2 Dahlgreen 11-Zöller. Derselbe ist cylindrisch, hat $20^{I}$ lichten Durchmesser, $14^{I}$ lichte Höhe, wovon $7\frac{1}{2}^{I}$ über Deck emporragen, während $6\frac{1}{2}^{I}$ unter Deck liegen, besitzt eine sphärische Decke. Die Scharten sind $18\frac{1}{2}^{II}$ hoch, $17\frac{1}{2}^{II}$ weit; die Unterkante derselben ist $8\frac{3}{4}^{II}$ vom Decke entfernt. Durch diese Maasse gestatten sie, dem Geschütze eine Elevation von 20° und eine Depression von 5° zu geben. Der Panzer ist aus acht 1zöll. Platten zusammengesetzt,

Fig. 21.




die zwei inneren sind miteinander vernietet, die sechs anderen an diese mittelst $1\frac{3}{4}$zöll. Bolzen mit konischen Köpfen und Schäften ohne Benützung von Muttern verschraubt. Die Decke des Thurmes besteht aus zwei $19^{I}$ $2^{II}$ langen, $10^{II}$ hohen, $4\frac{1}{2}^{II}$ breiten Haupt-Unterzügen, über welche 11 Stück $6^{II}$ hohe, $3^{II}$ breite, $20^{II}$ Axe von Axe liegende Querbalken gelegt sind. Dieses Deckengerippe wird mit Eisenbahn-Schienen und einer $\frac{1}{2}$zöll., mit feinen Löchern versehenen Eisenplatte überdeckt. Die Geschütze stehen auf einer Hebe-Platform, welche zum Laden gesenkt, zum Schiessen gehoben wird. Der Geschütz-Rücklauf wird durch Dampfbremsung gehemmt. Der Thurm ruht auf dem Unterbaue mittelst 253 Stück 3zöll. Kugeln beweglich auf, hat seinen Eingang im Zwischendecke. Bezüglich der vorhandenen Massen ist erwähnenswerth, dass

| | | |
|---|---|---|
| die Kuppel . . . . . | 2380 | Ctr., |
| die Schützen und Coulissen . . . | 88 | „ |
| die Rohre der beiden Geschütze . . | 316 | „ |
| die beiden Laffeten . . . . . | 73 | „ |
| die übrigen Zubehörgegenstände . . | 738 | „ wiegen. |

In Summa kann das ganze Constructions-Gewicht mit 3595 Ctr. veranschlagt werden. Ohne Dampfmaschine kostet der Thurm 72.000 fl. — bei 20 fl. Gestehungskosten des Centners — 108.000 fl. bei 30 fl. Gestehungskosten per Centner. Die Verticalbewegung wird durch Dampfkraft bewirkt, welche mit einer Spannung von 80 Pfund pro □Zoll erzeugt wird. Der Cylinder der Maschine hat $36^{II}$ lichten Durchmesser $2^{II}$ Wandstärke, $5^{I}$ Kolbenhub. Die Hemmung des Rücklaufes wird mit 40 Pfd. Dampfdruck, bei grossen Ladungen mit 115 Pfd. Dampfdruck pro □Zoll realisirt. Die dazu nöthigen Dampfbremsen haben Cylinder von $12^{II}$ lichtem Durchmesser, $2^{I}$ $4^{II}$ Kolbenhub, $^{3}/_{4}{}^{II}$ starken Wänden. Die Dampfmaschine, welche den Thurm dreht, hat $8^{II}$ Durchmesser, $8^{II}$ Kolbenhub, $^{3}/_{4}$zöll. Wände. Der Cylinder, welcher die Schützen bewegt, hat $8^{II}$ Durchmesser, $2^{I}$ $4^{II}$ Kolbenhub, $^{3}/_{4}$zöll. Wände. Die Maximal-Rotationsgeschwindigkeit ist $1^{1}/_{2}$ Touren pro Minute. Zum Schiessen nach der Scheibe brauchte man für das Laden 35, für das grobe Heben der Platform 11, für feines Heben und Geschützrichten 24, für Vorbringen des Geschützes 3 Secunden. Zum Laden wurde das Geschütz gesenkt in 11, vorgebracht in die Ladestellung und in die Stellung zum Platformheben zurückgebracht wurden die Geschütze in 8 Secunden.

Von 20 Schüssen brauchte jeder durchschnittlich 3 Minuten 55 Se

Ueber

# neuere deutsche Militär- und Humanitäts-Gebäude-Anlagen.

Aus dem Reiseberichte

von

**Franz Gruber,**

*Hauptmann des Genie-Stabes.*

## III. Gefängniss-Anlagen *).

(Hiezu Taf. 2.)

### 1. Allgemeines.

Auch um vom Standpunkte des Architekten aus ein Urtheil über Gefängniss-Anlagen aussprechen zu können, ist es nöthig, über die Grundzüge der von Seite der Justiz, der Verwaltung und der Hygiene an solche Anstalten gestellten Anforderungen, sowie über die bei den verschiedenen Haftsystemen gemachten Erfahrungen unterrichtet zu sein.

Da diese Gegenstände im Allgemeinen weniger bekannt sind, erlaube ich mir, vor Besprechung der von mir besuchten Gefangenhäuser, in gedrängter Kürze die jetzt in Anwendung stehenden Haftsysteme und die durch dieselben bedingten Unterkunftsarten zu skizziren **).

Vor Allem ist hervorzuheben, dass noch keines der bisher vorgeschlagenen und zur Anwendung gebrachten Systeme zu einer allgemeinen Annahme gelangte. Als fehlerhaft wird aber allseitig das älteste sogenannte Gemeinschafts- oder Collectivhaft-System erkannt, welches

*) I. Preussische Casernen — siehe „Mittheilungen" 1874, G. A. 429.
II. Sächsische „ „ „ „ „ „ 497.

**) Von den diesen Gegenstand behandelnden Werken, welche ich bei der vorliegenden Arbeit benützt habe, hebe ich hervor: Dr. med. Baer: „Die Gefängnisse, Strafanstalten und Strafsysteme, ihre Einrichtung und Wirkung in hygienischer Beziehung". Berlin 1871. — Prof. Dr. jur. John: „Ueber Strafanstalten", Berlin 1865. — Ober-Gerichtsrath Freih. R. v. Gross: „Eine Wanderung durch irländische Gefängnisse", Berlin 1868. — Dr. Orloff: „Ueber Gefängniss-Baukunst", in Romberg's „Zeitschrift für praktische Baukunst", Jahrgang 1862. — Mehrere Aufsätze in den „Blättern für Gefängnisskunde", IV. und V. Jahrgang. — Ducpetiaux: „*Des conditions d'application du système de l'emprisonnement séparé ou cellulaire*", Bruxelles 1857. — Förster's „Bauzeitung", Jahrgang 1858: Dumont, „Das Zellengefängniss in Antwerpen"; Jahrgang 1854: Busse, „Das Stadtgericht und Gefangengebäude zu Breslau".

wohl noch in sehr vielen aus älterer Zeit bestehenden Gefängnissen fast aller Länder zu finden ist, und nach dem jetzt noch bestehenden Gesetze für das Militär-Strafverfahren auch in den österreichischen Militär-Gefängnissen mit wenigen Modificationen alleinige Geltung hat. Dasselbe besteht in der gemeinsamen, zwangsweisen Beschäftigung bei Tag und in der gemeinsamen Unterkunft der Sträflinge bei Nacht. Bei diesem Systeme wird, nach dem Ausspruche aller Fachmänner, „weder das nöthige „Maass von Züchtigung, Abschreckung und Furcht, noch eine Besserung „der Gefangenen erzielt; es werden im Gegentheile, durch das Zusammen„leben der Verbrecher, die nach diesem Systeme angelegten Gefängnisse „zu Hochschulen des Lasters und des Verbrechens, zur Brutstätte der „Sünde und der Sittenlosigkeit".

Die ersten Versuche zu einer Verbesserung dieser für die staatliche Gesellschaft wie für die Sträflinge gleich gefährlichen Verhältnisse wurden schon im vorigen Jahrhunderte in Italien und in den Niederlanden gemacht. Dort wurde zuerst in dem Gefängnisse St. Michael zu Rom, dann in jenem zu Mailand das Schweiggebot in die Hausordnung aufgenommen, hier findet sich die erste Spur einer Isolirung der Gefangenen bei Nacht, und zwar bei dem während der Regierung der Kaiserin Maria Theresia, unter Einflussnahme Howard's, erbauten Besserungshause zu Gent, wo Isolirzellen für die Schlafzeit eingerichtet wurden. Diese Versuche blieben aber zunächst vereinzelt, und erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts ging von England, und etwas später noch nachhaltiger von Nordamerika, eine eingreifende Reform des Gefängnisswesens aus.

Zwei Haftsysteme, deren Keime wohl in England zu finden sind, klärten sich in den ersten Decennien unseres Jahrhunderts in den Ver-

Man hat dieses System auch das Schweigsystem genannt, doch wird es durch diese Bezeichnung nicht hinreichend charakterisirt, da dasselbe Verbot des Verkehrs der Sträflinge unter einander in neuerer Zeit auch bei dem Collectivsysteme ziemlich allgemein eingeführt ist. Allerdings wurde das Schweiggebot in Auburn bis zur äussersten Consequenz getrieben, indem die Hausordnung bestimmte, dass jede Verständigung der Sträflinge unter einander durch Sprache, Zeichen und Geberden augenblicklich von dem Aufseher durch Peitschenhiebe auf das Nachdrücklichste geahndet werde.

Bezeichnender ist es, wenn das auburn'sche auch das „gemischte Haftsystem" genannt wird, und zwar mit Bezug auf die dabei vorkommende — von den Tageszeiten abhängige — gemeinsame und isolirte Unterkunft der Sträflinge.

Die Trennung der Sträflinge bei Nacht war in moralischer Beziehung ein bedeutender Fortschritt, und auch in den sanitären Verhältnissen wurden gleich anfänglich dadurch Vortheile erzielt, da die Schlafzellen nicht leicht so klein und gesundheitswidrig angelegt werden konnten, um dem Sträflinge nicht wesentlich mehr Luftraum zu gewähren, als er in den gemeinschaftlichen Schlafsälen fand, wo die Gefangenen dichtgedrängt untergebracht waren. Viel ungünstiger lautet dagegen das Urtheil über das strenge Schweiggebot. Es wird als unnatürlich, ja als grausam bezeichnet, da das Beisammensein die Gelegenheit und Verführung zur Mittheilung der Gefangenen untereinander beständig darbietet, und es konnte auch in den amerikanischen Gefängnissen, sowie in jenen englischen und französischen, die nach deren Muster organisirt wurden, nur durch unausgesetzten Gebrauch der körperlichen Züchtigung, und selbst damit nur scheinbar, aufrecht erhalten werden. Die Meinungen der Gefängnisskundigen von fast ganz Europa sind auch darin einig, dass selbst die strengsten Züchtigungsmittel den verderblichen Verkehr der Gefangenen untereinander nicht zu verhindern vermögen. List und Schlauheit der Gefangenen gelangen dadurch erst zur vollsten Ausbildung, die Aufseher ermatten unter dem fortwährenden Aufpassen und Umherspüren, Hass und Misstrauen halten Sträflinge und Beamten stets auseinander und von einer moralischen Besserung der ersteren ist keine Rede.

Nicht viel günstiger stellen sich die Verhältnisse bei einer Modification des auburn'schen Systems, bei dem sogenannten Classificationssysteme, wie es zuerst in Genf versucht wurde, und dem die Idee zu Grunde liegt, die Sträflinge von derselben Moralität in verschiedenen Abtheilungen zu vereinen, und sie bei gutem Betragen aus den niederen

in die höheren Classen vorrücken zu lassen, in welchen letzteren Erleichterungen und Belohnungen zur Besserung aneifern sollen.

Auch hier war der Verkehr der Gefangenen untereinander nicht zu verhindern, und als die schwächste Seite des Systems stellte sich nach einigen Jahren die Durchführung der Classification selbst heraus, da kein Maassstab zu finden war, nach welchem dieselbe mit Gerechtigkeit und mit irgend einer Garantie gegen eine gegenseitige Verschlechterung der Gefangenen hätte durchgeführt werden können.

Wo also dieses System weitere Anwendung fand, wie in England und Frankreich, war man genöthigt, immer mehr Classen einzuführen, um wenigstens die Uebelstände des nicht aufrecht zu haltenden Schweigsystems zu mildern, ohne aber dabei in Bezug auf die Besserung der Sträflinge wesentliche Resultate zu erzielen.

Besserer Erfolge erfreute sich Obermaier, Director der Strafanstalt Au zu München, welcher bei den bayerischen Anstalten mit Collectivhaft den Gefangenen während der Arbeitszeit auf die Arbeit Bezug nehmende Gespräche, während der Erholungszeit, bei Tisch u. s. w. laute Mittheilungen gestattete, dabei aber denselben die Pflicht auferlegte, Ungehörigkeiten der Mitgefangenen zur Kenntniss der Aufseher zu bringen. Dieser Vorgang hat den Namen des „Social-“ oder auch „Humanitäts-Systems“ erhalten; schon der Congress für Gefängnissreform in Frankfurt a. M., 1846, hat sich aber dahin ausgesprochen, dass dabei von einem besonderen Systeme nicht die Rede sein könne, sondern dass „Obermaier's System er selbst ist“, d. h. dass durch die Persönlichkeit eines aussergewöhnlichen Directors endlich auch das Collectivsystem erträglicher gemacht werden kann.

Den genannten Systemen der gemeinsamen und gemischten Haft

Besserung bewirken. Kein Wunder also, wenn Wahnsinn und Selbstmord in diesen Gefängnissen auf der Tagesordnung standen, welche ausserdem eine enorme Sterblichkeit aufwiesen, weil die Zellen zu klein, schlecht gelüftet und beleuchtet waren, und den Gefangenen auch die Bewegung in freier Luft gänzlich fehlte.

Schon nach wenigen Jahren (1828) sah sich daher die Legislatur von Pennsylvanien genöthigt, Milderungen des Systems eintreten zu lassen, die später, und zwar zunächst in England, noch weiter ausgedehnt wurden.

Bei diesem modificirten, nun sogenannten pennsylvanischen oder philadelphischen Systeme ist zunächst für hinlänglich geräumige, helle, gut ventilirte und mit einer zweckmässigen Heizung versehene Zellen gesorgt, sowie für eine zur Erhaltung der Gesundheit des Sträflings hinreichende Bewegung in freier Luft (mindestens eine Stunde täglich).

Durch die Trennung der Sträflinge bei Tag und Nacht, in der Kirche, Schule und im Spazierhofe, soll die verderbliche Einwirkung des Zusammenlebens der Sträflinge verhütet, durch das Tragen der Gesichtsmaske und das Rufen mit der Nummer statt des Namens ausserhalb der Zelle dagegen sein Ehrgefühl geweckt werden. Die Besserung des Sträflings wird aber durch Arbeit in der Zelle, durch individuelle Behandlung des Einzelnen bei den zahlreichen Besuchen der Inspectoren, Lehrer und Verwandten, des Seelsorgers, Arztes und Directors, durch das Lesen lehrreicher und erbauender Schriften, sowie durch Unterricht in elementarem, gewerblichem und religiösem Wissen angestrebt.

So sehr sich nun die zuerst erwähnte Art der Isolirung für die Gesundheit des Körpers und der Seele als gefährlich erwiesen hat, ebenso sehr wird jetzt von fast allen Sachkundigen anerkannt, dass die letztere Art derselben, mit den mannigfachen Modificationen, welche sie zulässt, unter Voraussetzung eines intelligenten und human gesinnten Aufsichtspersonals, die Grundlage eines gesunden Gefängnisswesens bilden müsse; und fast in allen Ländern ist sie auch der Ausgangspunkt des Strafvollzuges geworden. Als eine der wichtigsten Modificationen der Einzelnhaft ist die sogenannte relative Einzelnhaft zu erwähnen, bei welcher die Isolirung in der Kirche, in der Schule und in den Spazierhöfen, sowie das Tragen der Gesichtsmaske entfallen. Um dabei Gespräche der Gefangenen im Garten zu verhindern, ohne die Wärterzahl erhöhen zu müssen, haben die Gefangenen in einigen Gefängnissen auf schmalen Trottoirs in langen Reihen, mit Zwischenräumen von 6—10$^{m}$ hintereinander in gleichem Schritttempo während der Spazierzeit ununterbrochen herumzugehen. In anderen Gefängnissen werden zu gleichem Zwecke nur

wenige Sträflinge gleichzeitig in den Garten gelassen, wo sie dann leicht zu überwachen sind.

Statistische Vergleiche, sowie langjährige Beobachtungen von erfahrenen Verwaltungs-Beamten und Aerzten haben zur Evidenz ergeben, dass die Isolirhaft für den Gefangenen nach keiner Richtung grössere Gefahren bringt, als die gemeinsame Haft — im Gegentheile, dass sie in hygienischer Beziehung vortheilhafter ist, und dass der Strafzweck bei derselben entschieden besser erreicht wird, als in der letzteren.

König Oscar von Schweden sagte darüber als Kronprinz in seiner Schrift „Ueber Strafe und Strafanstalten": „Die Einsamkeit des philadelphischen Systems wirkt unmittelbar auf die Seele, also auf die Triebfeder zum Guten oder Bösen, und der entlassene Sträfling nimmt die Frucht der Selbstbeschauung und einer inneren warnenden Stimme mit, deren züchtigender Strenge man ihn überlassen hatte."

Die Sterblichkeit ist in den gut eingerichteten Zellengefängnissen eine geringere, als in den Gefängnissen mit gemeinsamer Haft, viele Krankheiten verlaufen in der Zelle günstiger, und ansteckende Epidemien kommen in Zellengefängnissen überhaupt nicht vor*). Es stellte sich aber auch heraus, dass die Anwendung der Einzelnhaft nicht bei allen Gefangenen, sowie nicht auf jedes Strafausmaass und auf alle Verbrecherqualitäten ausgedehnt werden kann. Die Erfahrung lehrte, dass viele Individualitäten, namentlich nervöse Naturen, Idioten und solche, welche Anlagen zu Geisteskrankheiten zeigen, für die Einzelnhaft durchaus nicht tauglich sind. Es ergibt sich daraus, dass die ausschliessliche Anwendung der Isolirhaft überhaupt nicht zulässig ist, und dass es sich bei Zellengefängnissen empfiehlt, besondere Abtheilungen für gemeinsame

500—600 Sträflinge aufnehmen sollen, da sonst eine individuelle Behandlung durch das Personal illusorisch wird. Wo die Errichtung grösserer Anstalten unumgänglich ist, soll das Gefängniss in mehrere, unter besondere Chefs gestellte Theile zerfallen. Ferner soll auch die Dauer der Einzelnhaft eine gewisse Grenze nicht übersteigen, einerseits ihrer unleugbar grösseren Härte wegen, anderseits, da ein Mensch, an dessen Verbesserung 3, 4 bis höchstens 6 Jahre lang ohne Erfolg gearbeitet wurde, überhaupt keine Besserung erwarten lässt. Für die Untersuchungshaft und für kurzzeitige Gefängnissstrafen hat aber die Einzelnhaft, nach den Meinungen aller Sachkundigen, den grössten Werth, und wird in letzterem Falle von Würth — dem als Fachmann berühmten jetzigen Director des Gefängnisses am Plötzensee — als Wohlthat für den Sträfling bezeichnet. In Bezug auf langzeitige Strafen gehen aber die Ansichten über die dabei zulässige Dauer der Einzelnhaft weit auseinander, was sich in den darüber bestehenden Gesetzen der verschiedenen Länder ausspricht. Während z. B. in England die Einzelnhaft früher bis zu $1^1/_2$ Jahren dauern durfte, jetzt aber nur mehr bis zu 9 Monaten verhängt wird, währt sie im Staate Pennsylvanien die ganze Strafzeit hindurch und wurde sie in neuester Zeit auch in Belgien selbst bei lebenslänglichen Freiheitsstrafen versucht. In Deutschland und Oesterreich wurden erst kürzlich 3 Jahre als das Maximum der Einzelnhaft-Dauer festgesetzt; in Frankreich dagegen, wo dasselbe früher 12 Jahre betrug, wurde die Einzelnhaft als Strafe ganz aufgehoben, und nur auf die Dauer der Untersuchungshaft beschränkt; dagegen trat dort an die Stelle der Einzelnhaft die Deportation, welche seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts auch in England eingeführt war, hier aber seit 1857 wegen ihrer üblen Folgen für die Colonien aufgehoben ist.

Da die Einzelnhaft von den meisten Gefangenen schwerer empfunden wird als die gemeinsame, so musste es gerecht erscheinen, bei Verhängung der Strafen die Dauer derselben, je nach dem Vollzuge in einzelner oder gemeinsamer Haft, verschieden zu bestimmen, d. h. die Dauer der Einzelnhaft zu reduciren. So wird in Deutschland die in Einzelnhaft zu überstehende Strafe, bei einer Dauer von mehr als 6 Monaten, in Oesterreich bei einer solchen von mehr als 3 Monaten, um $^1/_3$ des gesetzlichen Strafausmaasses verkürzt.

Es wird aber im Allgemeinen auf eine Abkürzung der langzeitigen Freiheitsstrafen hingearbeitet, und als Mittel hiezu wurde zuerst in England die „provisorische Beurlaubung“ oder „bedingte Freilassung“, nach Vollstreckung einer Minimal-Strafzeit, bei guter Aufführung des Gefangenen, eingeführt. Dem Beispiele Englands folgten fast alle anderen

Staaten und darunter auch Oesterreich, da diese Maassregel sich sowohl bei der Einzelnhaft, wie bei der gemeinsamen, als vorzügliches Förderungsmittel der Erreichung des wichtigsten Strafzweckes — der Besserung der Sträflinge — erwiesen hat.

Wenn dadurch schon im Gefängnisse die Anregung zu entsprechendem Verhalten gegeben ist, so soll auch die Gefahr des Widerrufes der durch eigene Kraft erreichten Begünstigung eine stete Mahnung zu gutem Verhalten nach der provisorischen Entlassung sein.

Einen Gegensatz zu der bedingungsweisen Befreiung bildet die „ergänzende Haft", welche für jene Fälle vorgeschlagen wurde, in denen das Strafausmaass des Richters sich für die Besserung des Sträflings als ungenügend erweist.

Bonneville vergleicht in diesem Falle die Gefangenen mit ansteckenden Kranken, bei denen die Entlassung aus dem Krankenhause vor ihrer Genesung für sie selbst wie für die Gesellschaft die grössten Gefahren bringen könnte. Andererseits soll auch durch das Bewusstsein, dass eine Verlängerung der Haft möglich ist, bei dem Sträflinge das Streben nach Besserung angeregt werden. Ob dieser Vorschlag in die Praxis eingeführt wurde, ist mir nicht bekannt; doch scheint mir gegen die Logik desselben nichts einzuwenden zu sein.

Vorzüglicher als die Einzelnhaft in Verbindung mit der provisorischen Beurlaubung, hat sich das neueste Haftsystem — das irische — in seinen Resultaten, nämlich in der Verminderung der Zahl der Rückfälle erwiesen.

Das irische System wurde von Capitän Crofton erfunden, und steht seit 1856 in Irland gegen Sträflinge, die zu einer zeitlichen Freiheits-

Schule und in den Gärten, sowie das Tragen der Masken kommen hier, sowie in den englischen Gefängnissen, nicht mehr vor.

Auf die Einzelnhaft folgt das Stadium der gemeinsamen schweren Zwangsarbeit, welche hauptsächlich im Freien verrichtet wird. Während derselben sind die Sträflinge in der Nacht und in der arbeitsfreien Zeit von einander getrennt; die Zellen sind aber nur insoweit von einander abgesondert, dass sich die Sträflinge durch Gespräch mit einander unterhalten können.

Die gemeinsame Haft umfasst den grössten Theil der Strafzeit; in ihr gibt es aber fünf auf einander folgende Classen, in denen jeder Sträfling eine gewisse kürzungsfähige Zeit durchmachen muss *). Die Versetzung aus einer Classe in die folgende höhere erfolgt nach Erlangung einer bestimmten Zahl von Zufriedenheits-Marken (54), welche als monatliche Censuren für gutes Betragen, für Fleiss in der Schule und für gute Arbeit, und zwar im Maximum zu je dreien, vertheilt werden. Gewisse Anerkennungszeichen, grössere Arbeitsvergütung und andere Erleichterungen dienen als Reizmittel und Lohn für gute Aufführung. Bei schlechtem Betragen erfolgt eine Rückversetzung, selbst bis in die letzte Abtheilung oder in die Isolirhaft. Der Schulunterricht wird auch in der Zeit gemeinsamer Haft nicht vernachlässigt. Aus der höchsten Classe der gemeinsamen Haft gelangt der Sträfling in die Zwischenanstalt. Hier legt er die Sträflingskleidung ab, geniesst eine grössere Freiheit und wird mit anderen Menschen in selbständigen Verkehr gebracht, einerseits um ihn selbst auf die Probe zu stellen, andererseits, um eine Annäherung zwischen ihm und der Gesellschaft anzubahnen, durch die es ihm leichter wird, nach der Entlassung Arbeit und Unterhalt zu finden.

Der Unterricht wird in der Zwischenanstalt fortgesetzt und von einem Verdienste dem Sträflinge mehr zur freien Verfügung gestellt. Schwerere Disciplinarstrafen kommen hier nicht vor, jedes Vergehen bringt die Rückversetzung in das Gefängniss mit sich. Eine solche war aber in einer Reihe von Jahren unter 1300 Sträflingen nur bei 26 nothwendig geworden. Aus der Zwischenanstalt wird der Sträfling endlich, wenn er allen Anforderungen entsprochen hat und jedenfalls die Minimaldauer, bis zu welcher seine Strafe abgekürzt werden konnte, detinirt war, mit einem Urlaubsscheine entlassen, wenn ordentliche Leute die Sorge

*) Die von dem Richter verhängte Strafe kann nach dem englischen Rechte nach der Strafdauer verkürzt werden, und zwar bei Strafen bis zu 3 Jahren um $^1/_6$, bei solchen bis zu 12 Jahren um $^1/_4$, bei solchen von 15 Jahren und darüber um $^1/_3$. In den irischen Anstalten ist die zulässige Kürzung der Strafe auf die verschiedenen Classen vertheilt, die der Sträfling durchzumachen hat.

für seine Beschäftigung übernehmen. Während dieser provisorischen Beurlaubung steht der Entlassene unter der Aufsicht seines Arbeitsgebers und unter jener der Polizei, wird aber auch von der Gefängnissbehörde controlirt. Die geringste Verletzung der Urlaubsbedingungen bringt den Verlust des Urlaubes mit sich. Gerade diese letzte Ueberwachung des Sträflings soll wesentlich zu den vorzüglichen Erfolgen des irischen Systems beitragen, zu deren Beleuchtung nur erwähnt sei, dass von etwa 2000 Sträflingen, welche in den 8 Jahren von 1859—1867 aus der Zwischenanstalt Smithfield in Dublin entlassen wurden, bis 1868 nicht mehr als 30 rückfällig wurden, während in der Grafschaft Yorkshire in den Jahren 1853—1861 von den aus den englischen Gefängnissen direct, bedingungsweise Entlassenen 40½% wegen eines Rückfalles bestraft werden mussten.

Es muss aber dabei erwähnt werden, was Gross in seiner Broschüre über die Erfolge der irischen Gefängnisse besonders hervorhebt, dass nämlich an der Zwischenanstalt zu Smithfield ein Mann wirkt, der wie Wenige geeignet ist, durch Charakter und Wissen auf die Sträflinge einen bessernden Einfluss zu üben. Es ist dies Mr. Organ, der von den Gefangenen schwärmerisch verehrte Lehrer der Anstalt.

Das irische Progressiv-System bewährte sich aber auch in hygienischer Beziehung, wofür namentlich die Abnahme der Sterblichkeit spricht. Vor Einführung des neuen Systems betrug sie in den irischen Gefängnissen, und zwar in den Jahren 1854 und 1855, 8% und 4·7%, während sie mit der Einführung desselben in den Jahren 1856 und 1857 auf 1·9% und 1·8% sank.

Ausserhalb Irland hat das Progressiv-System bis jetzt nur ausnahmsweise eine directe Nachahmung gefunden, so zuerst in der olden-

...len sind, denn wie bei diesen handelt es sich auch bei ihnen mehr ...r weniger um Massenunterkünfte.

Was die Baulichkeiten selbst betrifft, so wird das jeweilig angewendete Haftsystem in erster Linie seinen Einfluss auf die Gestaltung ...d Gruppirung derjenigen Räume äussern, in welchen die Gefangenen ...n wohnen und zu arbeiten haben. Hauptsächlich von diesen will ich ...n dieser einleitenden Abhandlung die wichtigsten Typen hervorheben.

Die in der vorhergehenden Darstellung eingehaltene Reihenfolge verfolgend, kommen zunächst die Gefängnisse nach dem Collectivsysteme zur Sprache. Abgesehen von jenen, allerdings zahlreichen Anstalten, welche in alte, früher für andere Zwecke bestimmte Gebäude, so gut es eben ging, hineingezwängt wurden, sind die Gefangenhäuser dieser Art meistens nach dem Corridorsysteme angelegte Complexe. In den Tracten derselben liegen gewöhnlich die Arbeitssäle im obersten Geschosse an den Enden, die Schlafräume in allen Geschossen an einer oder beiden Seiten eines durchlaufenden Ganges, der im letzteren Falle gewöhnlich nur von der Stirnseite her, oder vom seitlichen Lichtfluren erhellt wird. Die Schlafräume sind oft für 10 und noch mehr Sträflinge bestimmt, sollten aber höchstens für 2—4 Gefangene angelegt werden, da mit der Zahl der vereint untergebrachten Sträflinge auch die Nachtheile dieses Haftsystems bedeutend zunehmen.

Die Anlagen mit Mittelcorridoren sind selbstredend — wegen Mangel an Licht und Luft in denselben — die schlechteren, nichtsdestoweniger findet man sie häufig, da sie die Anordnung von vielen kleinen Räumen mit directem Zugange in oeconomischer Beziehung erleichtern.

Im Allgemeinen treten bei diesen Gefängnissen an die Unterkunftsräume in hygienischer Beziehung dieselben Anforderungen heran, wie an jene der Casernen, die ich an anderen Orten bereits eingehend besprochen habe. Ich hebe hier nur hervor, dass die Bildung geschlossener Höfe — die man bei älteren Anlagen mit Rücksicht auf die Sicherheit bevorzugte — unbedingt verwerflich ist.

Ich könnte nun mit den Gefangenhäusern für diese Art des Strafvollzuges abschliessen, wenn ich nicht der Curiosität wegen noch einer besonderen Art der Anlage solcher Gefängnisse erwähnen möchte, die auf ein Sparen mit dem Anlagecapitale ausgeht.

Es ist mir nicht bekannt, ob ein Gefängniss nach diesem Modus wirklich gebaut wurde: in der russischen Architektur-Abtheilung der Weltausstellung zu Wien war aber ein vollständiger, von E. Schmidt ausgearbeiteter „Entwurf eines Gefängnisses für 200 Sträflinge nach dem alternirenden Sectionen- oder Artel-Systeme“ ausgestellt.

Dieses System beruht darauf, die Sträflinge in Sectionen einzutheilen, welche die verschiedenen Räume des Gefängnisses, als: Schlaf-, Arbeits-, Schul- und Speisesäle, sowie den Hof, derart nach einander benützen, dass die Raumzahl und Grösse nur für die halbe Zahl von Sträflingen, welche das Gefängniss aufnehmen soll, zu schaffen nöthig ist, wobei als Grundlage angenommen wird, dass jeder Sträfling von den 24 Stunden des Tages: 12 Stunden im Arbeitssaale, 1 Stunde im Schulsaale, 2 Stunden im Speisesaale, 8 Stunden im Schlafraume und 1 Stunde im Hofe verlebt.

Der erwähnte Entwurf führte ein Gefängniss für 200 Sträflinge vor, dessen Schlaf- und Arbeitsräume aber nur die Grösse für 100 — in 4 Sectionen zu 25 vertheilte — Sträflinge erhalten haben.

Ein dem Projecte beigefügtes Tableau lieferte den detaillirten Nachweis über die Vertheilung aller Räume unter die 8 Sectionen der 200 Sträflinge, zu jeder Stunde des Tages.

Das Gebäude enthält nach dem Projecte ausser dem Souterrain, wo sich die Küche, die Bäckerei und die Speisesäle mit ihren Nebenräumen befinden, 4 Stockwerke, in deren jedem ein Arbeits- und ein Schlafsaal für je 25 Sträflinge, ein Schulzimmer und die nöthigen Aborte angetragen sind.

Auf diese Art stehen die Arbeitssäle continuirlich im Gebrauche, während die Schlafsäle nach 8stündigem Gebrauche durch 4 Stunden gelüftet werden, um dann wieder andere Sträflinge für 8 Stunden aufzunehmen u. s. w.

Ich glaube, dass diese Andeutungen jede weitere Kritik dieses Unterkunftssystems überflüssig machen, bei welchem nur vergessen wurde, sich den täglich zweimaligen Sonnenaufgang zu bestellen.

Wenn ich nun auf die Gefängnisse nach den beiden amerikani-

Das Offenlassen einer Seite des Gebäude-Complexes empfahl schon ard wegen des Mangels an Licht und Luft in den geschlossenen fen, dennoch wurden solche noch häufig sowohl in England als ander- rts angewendet. Als eines der ältesten und auch der inneren Ein- ilung wegen bemerkenswerthen Beispiele wäre das bereits erwähnte sserungshaus zu Gent anzuführen. Seine Tracte bilden zwei con- trische Achtecke, deren Ecken durch radial gestellte Gebäudeflügel bunden sind, so dass ein achteckiger Mittelhof und acht trapezförmige fangshöfe entstehen. In den strahlenförmig gezogenen Tracten liegen Schlafzellen der Sträflinge beiderseits von Mittelmauern, und sind durch ge zugänglich, welche in jedem Geschosse die Hauptmauern begleiten.

Minder wichtig für die folgende Entwicklung der Gefängniss-Bau- t, aber seiner eigenthümlichen Anlage wegen interessant ist das in n Jahren 1815—1822 erbaute grossartige Gefängniss in Milbank bei ndon. In ihm hat die auf Centralisation der Aufsicht ausgehende ge- lassene Vielecksform ihren Höhepunkt erreicht. In das Centrum der lage ist das kreisrunde Wohngebäude der Oberbeamten gesetzt; den selbe umgebenden Hof begrenzt ein sechseckiges Gebäude, dessen Seiten circa $44^m$ messen, und welches die Wohnungen der Unterbeamten ent- lt. Jeder Seite dieses Gebäudes entspricht eine Gefangenhaus-Abthei- g, deren Tracte einen fünfeckigen Hof derart umschliessen, dass die re offene Seite dem entsprechenden Beamtentracte zugewendet ist, von die Beaufsichtigung der Abtheilung ausgeht. Die inneren Ecken der der benachbarten Fünfecke stossen zusammen und sind durch idore mit den Ecken des sechseckigen Gebäudes verbunden. An jede drei äusseren Ecken ist ein Treppenthurm angelegt. In der Mitte Fünfeckes liegt endlich ein thurmartiges Werkmeister- und Be- chtigungshaus, gegen welches, von der Mitte der Fünfeck-Seiten aus, rn radial gezogen sind, die den Hof in fünf Abschnitte theilen. Werkmeister-Hause zum Beamtentracte ist ein geschlossener Gang gen, der die beiden inneren Hofabschnitte von einander trennt.

Der ganze, die Gestalt eines sechsbalkigen Sternes zeigende Complex n einer hohen Ringmauer in Form eines Achteckes, mit vier langen ier kurzen Seiten umschlossen.

Jede der fünfeckigen Abtheilungen bildet ein Gefängniss für sich, rei Geschosse umfasst, und in welches sowohl isolirt, als gemeinsam irte Gefangene aufgenommen werden, und zwar in vier Abtheilungen r, in den zwei übrigen Weiber.

Für die gemeinsam detinirten Sträflinge sind isolirte Schlafzellen den, welche im obersten Geschosse in zwei von Gängen durch-

schnittenen Doppelreihen angelegt wurden. Während des Tages halte sich die Sträflinge dieser Abtheilung in den für 3—4 derselben be stimmten Arbeitszimmern des Erdgeschosses auf. Der 1. Stock ist da gegen in Zellen für die Isolirung bei Tag und Nacht getheilt, welch ursprünglich über neu Eingetretene, Rückfällige und Gefährliche ver hängt wurde.

Als eines der bedeutenderen Gefängnisse mit offener Grundform ist das im Jahre 1820 zu Brixton erbaute zu erwähnen, bei welchen die Gefängnisstracte ein halbes Achteck bilden, in dessen Mittelpunkt da achteckige Vorsteherhaus gesetzt ist, von wo zur Theilung des Hofe Mauern in radialer Richtung nach dem Umfange gezogen sind. Die Ueber wachung der Sträflinge, welche auch hier während des Tages in Säle des Erdgeschosses arbeiten, sollte vom Centralhause aus dadurch er leichtert werden, dass die Arbeitssäle — welche die ganze Tracttief einnehmen — an der inneren Seite sehr grosse Fenster erhielten.

Die Entfernung der Tracte vom Centralbaue beträgt aber circa 50[m] so dass das gewünschte Ziel auf diese Weise nicht erreicht, und di Aufsicht nun hauptsächlich von einem gedeckten Corridore aus besorg wird, welcher an der äusseren Seite der Tracte angelegt wurde, wo sich auch die Aufseherzimmer und Aborte befinden.

Die beiden oberen Geschosse des Gefängnisses enthalten die Schlaf zellen, deren Fenster nach dem Hofe sehen.

Aehnlich dieser Anlage ist auch jene des im Jahre 1821 erbaute Gefängnisses zu Kirkdale, das aus zwei gegen einander geöffneten hufeisenförmig gestalteten Gefangenhäusern, mit je einem, von jenen 34[m] entfernten Centralgebäude besteht. Es ist besonders erwähnenswerth, wei bei demselben jeder der beiden Haupttheile aus zwei concentrischen, nu 4[m] von einander entfernten Gebäuden besteht, von denen das dem Cen tralbaue nähere, seiner Eintheilung nach, jenem zu Brixton ähnlich ist in den beiden oberen Geschossen aber Schlafzellen beiderseits eine Mittelcorridors enthält, während das äussere — nur zweigeschossig Gebäude — ausschliesslich für Werkstätten bestimmt ist. Was hier durch die Oeffnung des Polygons der ganzen Anlage gewonnen wurde, wir durch die Nachtheile der schmalen, gangartigen Höfe vollständig paralysirt

In allen bisher erwähnten Beispielen haben wir Anlagen getroffen die sich dem auburn'schen Haftsysteme anpassen lassen. Keiner der dami vorgeführten Typen wurde aber bei dem ersten Gefängnisse nach dem gemischten Systeme mit strengem Schweiggebote in Auburn aufgenommen. Hier legte man die Arbeitssäle in separirt Gebäude und trachtete, sämmtliche 550 Schlafzellen, welche zunächs

n schaffen waren, und in welchen die Sträflinge an Sonn- und Feier-
gen auch während des Tages bleiben müssen, in einem einzigen Tracte
kart zu vereinen, dass sie von wenigen Aufsehern gleichzeitig über-
cht werden können.

Als Resultat dieses Strebens ergab sich der sogenannte Schachtel-
m. Ein langgestreckt rechteckiges, vollkommen feuersicheres Gebäude
mmt beiderseits einer Mittelmauer die Schlafzellen, und zwar in fünf
gen à 111 Zellen auf. Die Zellen der oberen vier Etagen öffnen sich
gen schmale Gallerien mit eisernem Geländer, die sich rings um das
rähnte Gebäude — die innere Schachtel — herumziehen. Um diese
nun die äussere Schachtel gesetzt, bestehend aus einem allseitig
[3·3m von dem Kernbaue entfernten, bis zu dessen Höhe emporsteigenden
merumschlusse, in welchem drei Reihen grosser Fenster angebracht
d, und über welchen sich das Dach des inneren Gebäudes fortsetzt.
ses ist somit von einem Gange umgeben, in welchem man von unten
die Thüren aller Zellen einer Langseite gleichzeitig überblicken kann.
Werkstätten und Essstuben sind in hölzernen Schuppen untergebracht.

Nach diesem Muster wurden die meisten amerikanischen Gefäng-
se erbaut, von denen als grösstes die Anstalt zu Sing-Sing am
dson-Strome, dann jene zu Middlessex und Connecticut zu
men sind.

In Europa hat der Schachtelplan keine Nachahmung gefunden; hier
rde bei den für das gemischte System erbauten Gefängnissen zunächst
nach den älteren englischen Vorbildern — ein Centralgebäude mit der
hnung des Vorstehers beibehalten; während aber die Gefängnisstracte
t, wie wir gesehen haben, an die Peripherie der Höfe gesetzt sind,
ei der Vortheil der Ueberwachung vom Centrum aus ein illusorischer
. stellte man nun die Tracte radial und verband sie unmittelbar mit
n Centralgebäude.

Das erste Beispiel dieser Art ist das kleine Gefängniss der Stadt
n f, das in den Jahren 1820—1825 von Architekt Vaucher mit der
timmung für 56 besserungsfähige, in vier Classen vertheilte Sträflinge
ut wurde.

An ein halbkreisförmiges Gebäude, welches in drei Geschossen die
hnung des Vorstehers und der Geistlichen, dann die Capelle und
Räume der Oeconomie enthält, schliessen sich zwei Gefängnisstracte
die mit einander einen rechten Winkel einschliessen und an ihren
eren Enden durch einen zu dem Umfange des Centralgebäudes con-
trisch halbkreisförmig gezogenen Corridor verbunden sind, der durch
de Corridore mit dem Vorsteherhause zusammenhängt.

Jeder Flügel ist seiner Länge nach in zwei Abschnitte getheilt, von denen jeder im Erdgeschosse die Speise- und Arbeitssäle für je 14, im ersten und zweiten Stocke die Schlafzellen für je 7 Sträflinge, eine Strafzelle zu Dunkelarrest für Widerspenstige und ein Aufseherzimmer enthält.

Diese Anlage repräsentirt den sogenannten Stern- oder Strahlenplan, dessen Vortheile wohl erst bei den Zellengefängnissen vollständig hervortreten, der aber auch bei dem auburn'schen Haftsysteme den Verkehr in allen Theilen der Anstalt, also auch die Oberaufsicht wesentlich erleichtert.

Er wurde auch bei den meisten grösseren Anstalten dieses Haftsystems und seiner Varianten beibehalten. Doch sind bei den neueren Anlagen stets die Wohnungen der Beamten aus dem eigentlichen Gefängniss-Complexe ausgeschieden und in besondere Gebäude verlegt, was für die Aufrechthaltung der Ordnung im Gefängnisse wohl ebenso wichtig ist, als für ein erträgliches Sein des leitenden und beaufsichtigenden Personals.

Erwähnenswerthe Verschiedenheiten zeigen sich bei den neueren Gefängnissen in Bezug auf die Anordnung der Schlafzellen und auf die Lage der Arbeitssäle.

Zunächst fällt der Mauerumschluss der Zelle weg, wo bei Nacht nicht eine, jeden mündlichen Verkehr ausschliessende Isolirung verlangt wird. Es wird dann die Anlage sehr erleichtert, da es sich nur um die Schaffung von Schlafsälen handelt, die sich durch dünne Wände zweckmässig in Zellen untertheilen lassen. Jedenfalls wäre aber der für den einzelnen Sträfling im Schlafsaale entfallende Cubikraum mindestens nicht kleiner zu bemessen, als in der Einzelnzelle, da die natürliche Ventilation des untertheilten Saales entschieden eine verhältnissmässig geringere sein wird, als jene der gemauerten, mit je einem Fenster versehenen Einzelnzellen.

Bei den Gefängnissen mit vollständiger Isolirung bei Nacht findet man meistens die Schlafzellen in den unteren Geschossen (bei den besseren Anlagen nur Erdgeschoss und erster Stock) und die grossen mit höheren Arbeitssäle im obersten (zweiten) Stockwerke. Die Zellen und die Arbeitssäle liegen beiderseits einer Mittelmauer, welche den Tract seiner Länge nach in zwei gleiche Theile spaltet, von denen jeder mit besonderen Stiegen und Aborten versehen ist. In den Zellengeschossen liegen die Corridore bald beiderseits der Mittelmauer, so in dem Gefängnisse zu Halle, bald — wie schon im Besserungshause zu Gent — an die beiderseitigen Hauptmauern des Tractes anschliessend. Nach dem letzteren Vorbilde sind die für das gemischte Haftsystem bestimmten Flügel des in den Jahren 1867—1871 erbauten Gefängnisses zu Aachen*) angelegt, welches — nebenbei bemerkt — während des deutsch-französischen Krieges zu einem Lazareth für 250 Verwundete eingerichtet wurde.

Die letztere Anordnung scheint mir auch die bessere zu sein, wenn eine genügende Ventilation der Zellen bei Nacht gesorgt wird, da die Corridorfenster nicht auf das kleine Maass von Zellenfenstern beschränkt zu sein brauchen, also Licht und Luft bei Tag auch nach den Zellen durch deren geöffnete Thüren reichlichen Zutritt erhalten, während bei der ersteren Anordnung die neben einander hinziehenden Mittelcorridore kaum genügend gelüftet werden können.

Eine bedeutende Abweichung von diesen Raumdispositionen zeigt das neue Arrest- und Correctionshaus in der Rue de la santé zu Paris, dessen Pläne**) in der Weltausstellung zu Wien exponirt waren.

Diese Anstalt umfasst ausser dem Verwaltungsgebäude zwei Hauptgebäude, das Arresthaus für Untersuchungshaft mit vollständiger Isolirung der Arrestanten und das Correctionshaus zur Aufnahme der Verurtheilten.

Bei dem letzteren umschliessen vier Tracte eine trapezförmige Area, die durch einen Quertract in zwei Höfe getheilt ist. Alle Tracte enthalten im Erdgeschosse die Arbeitssäle, welche durch die ganze Gebäudetiefe reichen, während sie im ersten und zweiten Stocke die vollständig isolirten Schlafzellen aufnehmen, die beiderseits von Mittelcorridoren liegen, welche durch beide Geschosse reichen und durch Oberlichte erhellt werden. Die Zellen des zweiten Stockes sind über Gallerien zugänglich, so wie jene in den Gefängnissen nach panoptischem Systeme, wie im Folgenden besprochen werden sollen.

*) Erbkam: „Zeitschrift für Bauwesen", Jahrgang 1872.

**) *Maison d'arrêt et de correction, Rue de la santé. Architect Vandremer. — Imprimerie Mourocq. Paris.* „Deutsche Bauzeitung", 1870.

An den vier Ecken des Gebäudes liegen in thurmartigen Risaliten grosse Stiegenhäuser, von denen jedes zwei Treppen und die Aborte enthält. Sämmtliche inneren Mauern der oberen Geschosse werden von eisernen Säulen und Traversen getragen, welche in den im Verhältnisse zu ihrer Ausdehnung nicht sehr hohen Arbeitssälen eine für das Auge angenehme Raumtheilung markiren.

Von den Eckthürmen aus lassen sich die Zellencorridore der beiden oberen Geschosse leicht überwachen, und die Lage der Arbeitssäle im Erdgeschosse bietet den Vortheil, dass die Sträflinge während des Tages keine Stiegen zu steigen brauchen. Dagegen kommt zu erwägen, dass bei dieser Disposition die Absonderung der Sträflinge nach Gruppen schwerer ist, als bei den früher erwähnten Anordnungen. Als ein Nachtheil des in Rede stehenden Beispieles muss ferner die Bildung von geschlossenen Höfen bezeichnet werden. Dieselbe war wohl nicht durch die Art der Raumvertheilung bedingt, sondern nur durch die für das grosse Etablissement zu beengte Bauarea im Innern der Stadt.

Bevor ich die Gefängnisse für eine auf die Nachtzeit beschränkte Isolirung verlasse, erwähne ich noch, dass die Zellen derselben, da sie eben nur zur Nachtzeit benützt werden, also auch gewöhnlich nur ein Bett, einen kleinen Kleiderschrank, einen Schemel und einen Nachttopf enthalten, kleiner gehalten werden können, als jene der Gefängnisse für Einzelnhaft, in denen die Sträflinge auch zu arbeiten haben.

Nicht selten ist man aber in dieser Beziehung zu weit herabgegangen, so schon bei dem Schachtelhause zu Auburn, wo die Zellen nur $2{\cdot}19^{m}$ lang und hoch, und $1{\cdot}1^{m}$ breit sind, also nur $5{\cdot}28^{cb.\,m}$ Luftraum enthalten. Erwägt man, dass gerade bei Nacht die Einwirkung der Luftbeschaffenheit auf den ruhenden Körper eine sehr bedeutende ist, so erscheinen auch die Schlafzellen des Aachner Gefängnisses mit $2{\cdot}48^{m}$ Länge, $1{\cdot}55^{m}$ Breite und $2{\cdot}5^{m}$ p. p. Höhe, also mit $9{\cdot}6^{cb.\,m}$ etwas zu klein bemessen, wenn auch hier für die Ventilation derselben durch einen besonders geheizten Aspirationsschlot gesorgt wurde.

Das Comité des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, welches Vorschläge für die Normirung von Raumdimensionen in humanitären Anstalten, bei Gelegenheit der Einführung des Metermaasses, auszuarbeiten vom Vereine beauftragt war, und dem ich als Referent anzugehören die Ehre hatte, schlug vor*), den Luftraum pro Sträfling in

*) „Vorschläge zur Erleichterung der Einführung des Metermaasses in die Praxis etc." Wien 1874. Verlag des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

isolirten Schlafzellen, sowie in den durch Holzwände u. s. w. in
llen getheilten Schlafsälen mit 15$^{cb.m}$ unter der Voraussetzung zu
ren, dass für eine Ventilation von circa 30—35$^{cb.m}$ pro Kopf und
nde gesorgt werde.

Unter der gleichen Voraussetzung beantragte das genannte Comité,
die Arbeitssäle mindestens 12—15$^{cb.m}$ pro Kopf und ebenso viel für
Disciplinarzellen zu normiren; für die Schulzimmer, Krankenzellen
r Säle endlich jene Raum- und Ventilationsgrössen zu verlangen,
iche in den Schulen für Erwachsene und in Spitälern im Allgemeinen
nzuhalten sind.

Indem ich mich nun zu den Anlagen für das System der
inzelnhaft wende, erinnere ich daran, dass wir die Anfänge desselben
ch in England gefunden haben; dorthin müssen wir also zunächst den
lick wenden, um uns über die ersten Versuche, das Problem baulich
eckmässig zu lösen, zu unterrichten.

Bald nach der ersten Einführung der Einzelnhaft trat dort Bent-
am, geleitet von dem Gedanken, die isolirten Gefangenen fortwährend
nter der Empfindung einer unsichtbaren Aufsicht und Allmacht zu halten,
chon im Jahre 1791 mit der Idee eines Panoptikons hervor.

Ein kreisförmiges Gebäude sollte in drei Etagen Zellen enthalten,
elche, nach innen nur durch Gitter abgeschlossen, von einem im Centrum
u errichtenden Aufsichtsthurme aus genügend einzusehen wären, während
er beobachtende Aufseher durch Blenden den Blicken der Sträflinge
ntzogen zu sein hätte. In dem mit einer Glaskuppel überdeckten Central-
aume sollte auch ein Altar seinen Platz finden, bei welchem der Priester
on den Gefangenen ebenfalls nicht zu sehen wäre.

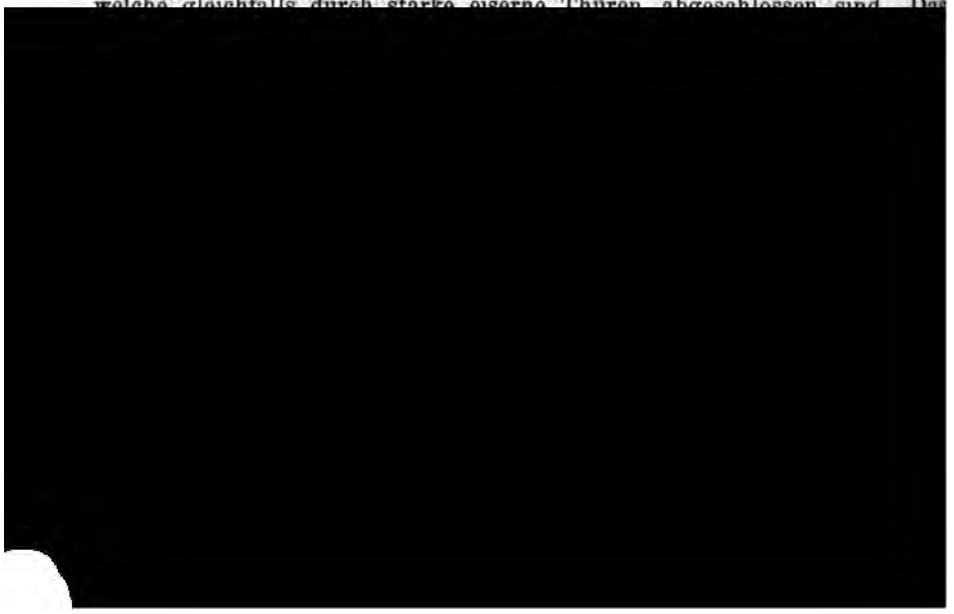
Bentham's Idee fand wegen Unausführbarkeit keine directe An-
ahme, es fehlt aber nicht an späteren Versuchen, auf dieselbe zurück-
ugreifen; so bei dem allerdings nur kleinen Gefängnisse zu Dinant, wo
e Zellen rings um einen kreisförmigen Centralsaal gelegt sind, und bei
em von dem französischen Architekten Harou-Romain ausgearbeiteten,
em Gefängnissreform-Congresse zu Frankfurt a. M. 1846 vorgelegten
lane. Nach diesem waren um den mit einer verglasten Kuppel über-
kten, kreisrunden Centralraum 5 Geschosse mit je 90 Zellen gelegt,
r denen Corridore im Kreise herumziehen. In der Mitte erhebt sich
er Aufsichtsthurm, auf welchem der Altar steht und wo sich auch vier
anzeln befinden, um die Gefangenen in vier Abtheilungen, bei geöffneten
Zellenthüren, Unterricht und Predigt anhören zu lassen.

War nun auch das Panoptikon in dieser Form, der zu weit ge-
triebenen Centralisation wegen, für grosse Gefängnisse nicht anwendbar,

so bildet doch die Idee desselben ein Hauptmoment des jetzt bei Zellengefängnissen ziemlich allgemein herrschenden Typus. Bevor ich aber auf diesen übergehe, muss ich einige Andeutungen über das erste grosse amerikanische Zellengefängniss einschalten.

Es ist dies das im Jahre 1828 vom Baumeister Haviland begonnene Busshaus zu Cherry-Hill bei Philadelphia.

Der angestrebten strengen Einzelnhaft gemäss, sollte hier jeder denkbare Verkehr der Gefangenen untereinander ausgeschlossen sein, und auch das Aufsichtspersonal nur im Falle äusserster Nothwendigkeit mit dem Sträflinge in Verkehr treten. Um trotzdem dem letzteren die Möglichkeit zu verschaffen, wenigstens einige Schritte in freier Luft zu machen, kam man auf den Gedanken, alle Tracte des Gefängnisses nur erdgeschossig zu halten und an jede Zelle einen, ihrer Grösse nahezu gleichen, von hohen Mauern umschlossenen Hof anzureihen. Das Streben nach Centralisation der Aufsicht liess dabei zum Strahlenplane greifen. Ein achteckiges Beobachtungshaus nimmt die Mitte der Anlage ein, von der Mitte jeder Achtecks-Seite geht in radialer Richtung ein Gang aus. Einer dieser Gänge führt nach dem Eingangs- und Verwaltungsgebäude, während an alle übrigen die Zellenflügel anschliessen. In diesen setzen sich die schmalen Gänge fort und an ihre beiden Langseiten sind je 18 Zellen gelegt. Diese können aber vom Gange aus nicht betreten werden, sondern besitzen an dieser Seite nur eine kleine, mit einer Glasscheibe verschliessbare Beobachtungsöffnung, durch welche der sich im Gange aufhaltende Aufseher hineinsehen und dem Gefangenen die Speisen reichen kann. Die Thüren der Zellen befinden sich in ihren Aussenseiten, und können nur durch die Spazierhöfe erreicht werden, welche gleichfalls durch starke eiserne Thüren abgeschlossen sind. Das



Weitaus bedeutender als diese Anlage, ja geradezu epochemachend ler Gefängniss-Baukunst ist die bauliche Anordnung, zu welcher die erliche Einführung der Einzelnhaft in England geführt hat. Hier de bei dem zu Pentonville bei London im Jahre 1842 eröffneten tergefängnisse die Idee des Bentham'schen Panoptikons mit der des rn'schen Schachtelplanes und des Strahlenplanes combinirt. Von erem ist die Centralhalle entnommen, deren Ausdehnung auf das- ge Maass reducirt wurde, welches benöthigt wird, um die radial ge- lten Flügel bequem anschliessen, und dabei der Halle genügend Licht mmen zu lassen. Die Flügel-Corridore erweitern sich zu Hallen, he so wie die Centralhalle alle Zellengeschosse durchsetzen, durch cht und Fenster an der Stirnseite erhellt werden, und an welche die, über luftigen Gallerien zugänglichen, direct beleuchteten Zellen erseits anschliessen.

Es liegt nahe, welche grossen Vortheile für die Ueberwachung und den Dienstbetrieb im Allgemeinen der Grundzug dieser Disposition ; er hat sich daher auch bei allen grösseren Zellengefängnissen dann selbst bei manchen Gefängnissen mit gemeinsamer Haft Ein- verschafft, wenn auch im Einzelnen manche nicht unbedeutende chiedenheiten auftreten.

Diese zeigen sich hauptsächlich in Bezug auf die Zahl der Zellen- , sowie bezüglich ihrer Stellung gegen einander und gegen die Central- , dann je nach der Verbindung dieser Haupttheile der Anstalt mit nigen Baulichkeiten, welche die Räume der Administration, die e, die Schulzimmer, die Krankenabtheilung, die Räume der Oeconomie e, Waschküche, Depôts etc.) aufnehmen, sowie selbstverständlich üch der Detaileinrichtungen.

Bei dem früher erwähnten Vorbilde der panoptischen Anlage schliesst — dem Eingange in den Gefangenhaus-Complex zugewendet — an rade Begrenzung der halbkreisförmigen Centralhalle das Gebäude erwaltung mit der Kirche an, während die vier Gefängnissflügel der halbkreisförmigen Peripherie der Halle derart ausgehen, dass nkel von 60° mit einander einschliessen. Dabei ist der Beginn derseitigen Zellenreihen von der Centralhalle so weit abgerückt, die Flügelhallen bei ihrem Anschlusse an die Centralhalle durch grosse r beleuchtet werden, und dass auch die innersten Zellen der be- rten Flügel einander nicht zu nahe kommen.

Bei mehreren der später erbauten Gefängnisse hat man sich mehr weniger der Disposition von Pentonville angeschlossen, so auch bei Gefängnisse zu Moabit in Berlin und bei jenem zu Nürnberg.

Diese Grundform bringt aber manche Nachtheile mit sich. Durch den spitzwinkligen Zusammenstoss der Flügel kommen die Zellen, namentlich jene, welche der Centralhalle nahe liegen, einander nahezu gegenüber zu stehen, wodurch ein Verkehr der Gefangenen möglich wird; die dreieckigen, nur an einer Seite offenen Höfe hemmen einen energischen Luftwechsel und lassen todte Winkel entstehen, und die Zahl von vier Flügeln macht es endlich bei der erwähnten Stellung derselben unmöglich, alle Zellen — wenigstens zu einer Tageszeit — längere Zeit dem directen Sonnenlichte auszusetzen — eine in hygienischer Beziehung sehr wichtige Anforderung. In einzelnen Fällen wurde wohl kein Bedenken getragen, in der Annäherung und Zahl der Flügel noch weiter zu gehen, so bei dem von den Architekten Gilbert und Lecointe erbauten Gefängnisse Mazas in Paris*), wo das Administrations-Gebäude von dem panoptischen Complexe abgetrennt ist, dieser aber aus sechs Gefängnissflügeln besteht, welche Winkel von nur 45° mit einander einschliessen und von denen jeder je 35 Zellen (inclusive Stiegen und Aufseherzellen) in einer Reihe enthält, so dass die Hofdreiecke sehr tief sind, und die offene Dreiecksseite kleiner ist, als die beiden übrigen, wobei gleichzeitig die Räume zwischen den Flügelanschlüssen an die Centralhalle in allen Geschossen verbaut sind. Diese Mängel in der Hauptdisposition, sowie noch manche andere in den Details, erklären die Klagen über diese Anstalt und die grössere Zahl von Selbstmorden und Wahnsinnsfällen, welche, so lange die Einzelnhaft als Strafe in Frankreich verhängt wurde, daselbst vorkamen und seinerzeit dem Einzelnhaft-Systeme im Allgemeinen zur Last gelegt wurden.

Bei den meisten neueren Anlagen geht man dagegen darauf aus die Flügel unter grösseren Winkeln aneinander zu reihen.

Am weitesten ist man in dieser Beziehung bei dem vom Architekten Dumont erbauten Gefängnisse zu Antwerpen**) gegangen, wo nur drei, mit einander Winkel von 120° einschliessende Flügel in der Centralhalle zusammenstossen — eine Anordnung, welche für die Stellung der Tracte mit Rücksicht auf den Luftzutritt und auf die Weltgegend sehr günstig sein kann, wenn einer der Flügel parallel zur Mittagslinie gestellt wird. Dabei könnte es keinen Anstand haben, zwischen zwei Flügel in die Verlängerung des dritten, einen niederen Verbindungs-Corridor zu legen, welcher von der Centralhalle nach dem entsprechend abgerückten Verwaltungsgebäude führt.

*) Förster's „Allgemeine Bauzeitung", Jahrgang 1852.

**) Förster's „Allgemeine Bauzeitung", Jahrgang 1858: Das Zellengefängniss zu Antwerpen.

Bei dem Antwerpner Gefängnisse tritt aber der Nachtheil auf, dass die Centralhalle rings umbaut ist und, abgesehen von einem sehr kleinen Oberlichte, nur secundär beleuchtet wird, und dass in einem Flügel — demjenigen, welcher dem Eingangs-, respective Beamten-Wohngebäude zugewendet ist — ausser Sträflingsunterkünften, die sich auch in einem demselben angeschlossenen kurzen Quertracte befinden, noch Administrations-, Gerichts- und sonstige Nebenräume untergebracht sind, wodurch in diesem Flügel das panoptische System wegfällt und die innere Eintheilung im Allgemeinen manche Complication aufweist. — Allerdings hat dieses Gefängniss die Bestimmung, sowohl Männer als Weiber aufzunehmen, und zwar sowohl Verurtheilte, als auch in Untersuchung Befindliche; es genügte also, nur zwei Flügel, welche die verurtheilten Männer aufnehmen, von der Centralhalle aus überwachen zu lassen, während die übrigen Specialabtheilungen unter besonderer Aufsicht stehen.

Dem eben besprochenen Beispiele wären solche anzureihen, bei denen die Gefängnissflügel unter 90° gegeneinander und unter 45° gegen die Mittagslinie gestellt sind.

Als älteste Anlage dieser Art ist das im Jahre 1847 vollendete Männerzuchthaus zu Bruchsal*) zu nennen, bei welchem vier gleichlange Zellenflügel in ein rechtwinkliges Kreuz gestellt sind und durch kurze Verlängerungsstücke ihrer Mittelhallen mit einem Centralgebäude zusammenhängen. Dieses ist aber, abweichend von der gewöhnlichen Disposition, nicht als Halle gebildet, sondern den Zellengeschossen entsprechend in Geschosse getheilt, und enthält in der Mitte eine Wendeltreppe, von welcher in allen Geschossen schmale Gänge zu den Flügeln führen. — Zwischen diesen Gängen liegen, in den verschiedenen Geschossen vertheilt, die Bureaux, Schul- und Lehrerzimmer u. s. w. Das ganze oberste Geschoss des Centralbaues nimmt die Kirche ein. — Die Centralisation der Beaufsichtigung, welche einen der grössten Vortheile des panoptischen Bausystems ausmacht, ist hier bedeutend reducirt. Die erwähnte Disposition hat sich aber auch in Beziehung auf den sonstigen inneren Dienst nicht als vortheilhaft erwiesen.

Dieselbe Kreuzform, jedoch mit Centralhalle, findet man bei dem in den Jahren 1845—1853 erbauten, vom k. Oberbaurath Busse entworfenen Gefängnisse zu Breslau**). Hier sind aber die Räume zwischen den inneren Enden der Zellenflügel und der Centralhalle verbaut, so dass diese nur durch Oberlicht, und zwar — so viel aus den Plänen zu entnehmen — nur spärlich beleuchtet ist.

*) Romberg's „Zeitschrift für praktische Baukunst", Jahrgang 1862.

**) Förster's „Allgemeine Bauzeitung", Jahrgang 1854.

Bemerkenswerth ist es auch, dass bei dieser Anlage wohl drei Flügel die panoptische Eintheilung zeigen, dass dieselben aber nur zum geringsten Theile für Sträflinge in Einzelnhaft bestimmt sind. — Während in dem ganzen Gefängnisse 798 Sträflinge Platz finden, enthält dasselbe nur 166 Isolirzellen, sonst aber Zimmer für 4—8 Personen.

Der von der panoptischen Eintheilung abweichende Flügel besitzt in jedem Geschosse einen durch seitliche Lichtfluren erhellten, in die Centralhalle mündenden Gang, der im Erdgeschosse und 1. Stocke bis zu dem Mitteltheile des ausgedehnten Stadtgerichts- und Inquisitoriats-Gebäudes verlängert ist, wo sich ausser dem Schwurgerichts-Saale auch die Strafhaus-Capelle befindet.

Die Verbindung des Gefängnisses mit dem Gerichtshause bietet hier manches Interessante, worauf jedoch an diesem Orte nicht einzugehen wäre.

In einer dritten Variante des vierflügeligen Kreuzes ist das Gefängniss zu Cöln angelegt. Hier ist nur ein Flügel für Einzelnhaft nach panoptischer Art eingerichtet und mit dem achteckigen Centralgebäude verbunden, während die übrigen drei Flügel von dem Centralgebäude getrennt sind. Zwei derselben dienen für gemeinsame Haft, der dritte für Inquisitoriats-Zwecke.

Viel häufiger als die vierflügelige Anlage trifft man bei den neuesten Zellengefängnissen, dass drei panoptische Flügel, die mit einander rechte Winkel einschliessen, von der Centralhalle ausgehen, an welche auch ein kurzer Verwaltungstract mit Kirche und Schule anschliesst. Diese Disposition hebt die bequeme Verbindung der zuletzt erwähnten Räume mit den eigentlichen Gefängnissräumen nicht auf, gestattet aber gleichzeitig, alle Flügel unter 45° gegen die Nordlinie zu stellen, so dass jede Zellenreihe hinreichend dem directen Sonnenlichte zugänglich ist.

Als eine mit Rücksicht auf die Ueberwachung und auf die Hygiene vortheilhafte Beschränkung ergibt sich dabei, dass das Maximum der in einem solchen Complexe unterzubringenden Sträflingszahl nicht so gross sein kann, wie bei mehrflügeligen Anlagen, da es in Rücksichtnahme auf dieselben Momente und auf die Erleichterung der Heizungs- und Ventilations-Einrichtungen nicht empfehlenswerth ist, mehr als drei Zellengeschosse übereinander und mehr als 15—20 Zellen an eine Flügelseite nebeneinander zu legen. — Sollte damit das Auslangen nicht gefunden werden, so schiene mir eine Verlängerung der Flügel einer Erhöhung derselben um ein Geschoss vorzuziehen. Es fehlt aber auch nicht an Beispielen, bei welchen alle Zellen im Erdgeschosse liegen, so in dem Gefängnisse zu Hasselt. Dies ist aber nur bei sehr kleinen Anlagen zu-

lässig, da eine zu grosse Ausdehnung in der Ebene die Communication und den Betrieb zu sehr erschwert.

Bei Gefängnissen grösseren Umfanges wird es gewiss stets am zweckmässigsten sein, mehrere von einander unabhängige Flügel-Complexe zu bilden, wie dies bei der neuen Strafanstalt am Plötzensee bei Berlin geschehen ist, wo die einzelnen Gefangenen-Gebäude mehr oder weniger die zuletzt erwähnte Grundform zeigen.

Ausserdem findet man diese beispielsweise auch bei dem Gefängnisse zu Ratibor, wo noch zwei separirte Flügel für auburn'sche Haft hinzukommen, ferner bei dem neuen Isolirgebäude des alten Gefängnisses zu Zwickau in Sachsen, wo aber die drei Zellenflügel ohne Centralhalle aneinander stossen (wodurch ein Verkehr zwischen den Zellen, die im einspringenden Winkel nahe aneinander liegen, möglich wird, und im Inneren dunkle Räume übrig bleiben) und bei der neuen Strafanstalt in Cassel, deren Pläne in der Weltausstellung zu Wien exponirt waren.

Auch bei den neuen Ergänzungsanlagen der österreichischen Strafanstalten zu Karlau bei Graz und zu Stein bei Krems ist die in Rede stehende Grundform angewendet worden.

In Bezug auf die Stockwerkszahl bleibt zu bemerken, dass fast alle neueren Gefängnisse, so auch jene zu Pentonville, Moabit und Plötzensee bei Berlin, Ratibor, Zwickau, Bruchsal, Breslau, Cöln, Antwerpen, Mazas und das Arresthaus des Gefängnisses in der Rué de la santé zu Paris nur drei Zellengeschosse umfassen, während den Zellengefängnissen zu Karlau und Stein vier solcher Geschosse gegeben wurden; dagegen sind in den letzteren Gefängnissen nur 12, respective 16 Zellen (inclusive Aufseher-, Spülzellen und Stiegen) an jede Flügelseite nebeneinander gelegt. Beschränktheit der Bauarea dürfte hier zu der Aufnahme des vierten Geschosses gedrängt haben.

In Moabit liegen 22, in Bruchsal 19, in Breslau, Nürnberg und am Plötzensee 18, in Antwerpen 17 Zellen in einer Reihe.

Abgesehen von der Gestaltung und von der mehr oder weniger günstigen Beleuchtung der Centralhalle, auf welche ich bei Besprechung der von mir besuchten Anstalten zurückkommen werde, erscheint mir als ein Vergleichsmoment bei Beurtheilung verschiedener Zellengefängnisse auch die Lage der Treppen mit Bezug auf die Möglichkeit, die aus den Zellen entlassenen Sträflinge, welche sich im Hause nach verschiedenen Orten (Kirche, Schule, Spazierhof) ohne Begleitung zu begeben haben, von der Centralhalle aus überwachen zu können. — Unter den mir bekannten Gefängnissen wird dies am vollständigsten bei jenem zu Nürnberg erreicht, wo alle Stiegen, welche Sträflinge ohne Begleitung

zu betreten haben, aus Eisen construirt und in den Hallen selbst so angelegt sind, dass ihr ganzer Lauf von der Centralhalle aus überblickt werden kann; von der Platform — dem Oberaufseherplatze — der letzteren aus reicht selbst der Blick bis zum Eingange in den Spazierhof, der vor der Flügelstirne liegt.

In Bezug auf die Ueberwachung bis zum Spazierhofe ist wohl das Verhältniss im Gefängnisse zu Antwerpen noch günstiger, wo die Spazierhöfe zwischen den Flügeln, also dem Aufseherstandplatze näher liegen, was jedoch aus anderen Gründen unvortheilhaft ist. Um darauf einzugehen, muss ich etwas länger bei den Spazierhöfen, als einer Specialität der Gefängnisse für strenge Einzelnhaft verweilen.

Die Unhaltbarkeit jener Anordnung derselben, welche sie im Gefängnisse zu Philadelphia erhielten, bei mehrgeschossigen Gebäuden liegt nahe. Dennoch wollte man die Trennung der Sträflinge im Hofe beibehalten; schon in Pentonville bildete man somit Complexe von circa je 30$^{\square m}$ messenden Spazierplätzen, die von einander durch Mauern, von dem grossen Hofe, der sie umgibt, durch Gitter abgeschlossen sind, und längs einer der Seitenmauern meistens ein kleines Schutzdach zum Unterstellen bei regnerischem Wetter enthalten. Gewöhnlich entspricht die Zahl dieser Spazierplätze dem 10. Theile der Sträflingszahl des Gefängnisses.

Um die Aufsicht zu erleichtern, sind die zu einem Flügel gehörigen Plätze meistens um einen kreisrunden, seltener um einen langgestreckt rechteckigen Centralhof gereiht, von dem aus alle zugänglich sind. Im ersteren Falle ist in die Mitte, im letzteren Falle an beide abgerundeten Enden des Centralhofes ein kleiner Pavillon gesetzt, der ein aus Eisen construirtes, mit verglasten Wänden versehenes Obergeschoss trägt, von

den Zellenflügeln, aber auch gleichzeitig die Ueberwachung der Höfe erschwert wird. Die letztere Einrichtung besitzt die neue Strafanstalt in Cassel.

Wie schon bei Besprechung der Haftsysteme angedeutet, sind die Sträflinge in der strengen Einzelnhaft auch in Kirche und Schule von einander so getrennt, dass sie sich gegenseitig gar nicht sehen, von den Beamten und Lehrern aber leicht beobachtet werden können. Die Sitzreihen steigen daher in diesen Localen amphitheatralisch an, und sind jede durch Holzwände in eine Zahl von gedeckten Kämmerchen (*stalls*) getheilt, die entweder, wie in Moabit, von rückwärts oder von seitwärts durch Thüren zugänglich sind, welche gleichzeitig die Trennung der einzelnen *stalls* bewirken, wie in Antwerpen. Stets stehen sie nur gegen den Altar, respective gegen die Schultafel offen. Damit sich die Sträflinge bei dem Kommen und Gehen nicht sehen, treten sie von rückwärts in die Räume ein, und besetzen die Plätze von vorne nach rückwärts, verlassen dieselben aber in der umgekehrten Ordnung. Selbstverständlich intervenirt dabei ein Wärter im Zellenflügel, welcher dafür sorgt, dass sich die Sträflinge nur in entsprechend grossen Zwischenräumen (von etwa 15 Schritten) zu jenen Sälen begeben, wo sie ein anderer Wärter auf ihre Plätze weist und dort einschliesst.

Aehnlich ist der Vorgang bei dem Besuche der Spazierhöfe.

Wie schon früher erwähnt, zeigen sich in der Anlage der Gefängnisse auch manche Verschiedenheiten je nach der Lage der Krankenzimmer oder Zellen und der Räume für Zwecke der Oeconomie.

Die am häufigsten anzutreffende, aber keineswegs beste Disposition ist jene, bei welcher das Souterrain (Tiefparterre) der Centralhalle und der Zellenflügel, ausser den dort unentbehrlichen Bädern, Werkstätten für Feuerarbeiter, Disciplinarzellen und Räumen für die Centralheizungen, auch die Küchen, Waschküchen, Bäckereien und selbst Mühlen aufnimmt, und wo zwischen zwei Flügel, an die Centralhalle anschliessend, Kessel- und Maschinenhaus eingeschoben sind, während sich die Krankenräume in einem oder mehreren Zellengeschossen eines Flügels befinden.

In Bezug auf die Oeconomie-Räume muss erinnert werden, dass, je zahlreicher die Bevölkerung eines Gebäudes ist, desto mehr getrachtet werden soll, Räume aus demselben zu entfernen, in denen viele und nicht selten übelriechende Dünste entstehen, wie dies namentlich in den oeconomisch sehr vortheilhaften Dampfküchen und Dampf-Waschanstalten der Fall ist; ferner dass diese Räume in den nur niederen Souterrains der Gefangenhäuser weder genügend dimensionirt, noch besonders bequem gruppirt werden können.

Alles spricht also dafür, die Räume der Oeconomie von den eige lichen Gefängnissgebäuden zu trennen, wie dies schon bei dem Gefä nisse Mazas zu Paris, dann bei den Strafanstalten zu Cöln und Aach und in besonders mustergiltiger Weise bei dem Strafgefängnisse Plötzensee bei Berlin geschehen ist.

Aus denselben Gründen, zu welchen noch eine entsprechende Rü sicht auf die Pflege der Kranken und auf die Erleichterung des Wa dienstes hinzutritt, empfiehlt sich die Ausscheidung der Räume f kranke Sträflinge aus den Gefängnissflügeln, und ihre Verei gung in besondere Gebäudetheile, oder noch besser in isolirte Gebäu Das Erstere trifft man z. B. bei den Gefängnissen zu Moabit, Bruch Nürnberg und Aachen, die Verlegung der Kranken in isolirte Gebäu zu Cöln und in vorzüglicher Durchführung am Plötzensee.

Bei den österreichischen Zellengefängnissen zu Karlau und St liegen die Oeconomie- und Krankenräume in den älteren, für geme same Haft bestimmten Gebäuden dieser Strafanstalten.

Gänzlich ausgeschieden aus dem für allgemeine oder besond Gefängnisszwecke bestimmten Raumcomplexe und ausserhalb der hoh Ringmauer verlegt, welche die Gefängniss-Area umschliesst, sind sch bei den ersten Zellengefängnissen die Wohnungen der Ober- u Unterbeamten. Nur ausnahmsweise findet man hie und da, dass Woh zimmer unverheirateter Aufseher im Gefängnisse selbst liegen; gewöh lich sind die dort anzutreffenden Aufseher-Zimmer nur für den Insp tionsdienst bestimmt. (Schluss folgt.)

liche
nisse
und
Plötz

sicht
diens
kra
gung
Das
Nürr
zu C

liege
same

Gefä
Ring
bei
Unte
zimn
lich
tions

# Beiträge zur Kenntniss der neueren Sprengmittel.

Nach officiellen Acten zusammengestellt

von

**Philipp Hess,**

*Hauptmann des Genie-Stabes.*

Bekanntlich hat in Oesterreich seit einem Lustrum die Erzeugung und Verwendung von Sprengstoffen in der Civil-Industrie einen erfreulichen Aufschwung genommen, und wenn der unbeschränkten Entfaltung dieses technischen Hilfszweiges auch heute noch die Schranken des Pulver-Monopols entgegenstehen, so sind doch von Seite des k. k. Reichs-Kriegsministeriums Erleichterungen für die Privat-Industrie angebahnt worden, welche geeignet scheinen, mit den Interessen des Fiscus die Hoffnung auf ein ferneres Gedeihen der privaten Sprengmittel-Fabrication zu vereinigen. In einer Folge von ministeriellen Berathungen, an welchen Vertreter der betreffenden österreichischen und ungarischen Verwaltungen (März 1874) Theil nahmen, wurden die Grundzüge der beabsichtigten Erleichterungen festgesetzt.

Man musste sich naturgemäss bei Erschliessung solcher Begünstigungen dahin verwahren, dass die Erzeugung von Schiessmitteln, wie auch jene des gewöhnlichen Sprengpulvers aus Salpeter, Kohle und Schwefel in den Händen der Kriegsverwaltung verbleibe, insolange überhaupt das Pulver-Monopol in Kraft besteht.

Die Erzeugung anderer Sorten von Sprengmitteln hat das Reichs-Kriegsministerium als Verwaltungsbehörde des Pulver-Monopols bis zum definitiven Abschlusse der schwebenden Verhandlungen über dieses Monopol unter gewissen Bedingungen von Fall zu Fall provisorisch frei zu geben sich vorbehalten.

Die Feststellung dieser Bedingungen fiscalischer und sicherheitspolizeilicher Natur wurde in die Hände einer permanenten Commission gelegt, welche, aus Mitgliedern des technischen und administrativen Militär-Comité und Fachprofessoren der technischen Hochschule zu Wien bestehend, bei Beurtheilung eines jeden Sprengmittels, dessen Zulassung zum Uebergange in den allgemeinen Verkehr angestrebt wird, nach folgenden Grundsätzen vorzugehen hat.

I.

[illegible] zum Schiessen aus was imm[illegible] [illegible] Präparate, dann d[illegible] [illegible] Kohle) wie das Schies[illegible] [illegible] den Monopols-Ve[illegible] [illegible] explodirbaren Präparat[illegible] [illegible] dem Monopolszwange nich[illegible] [illegible]

II.

[illegible] in Alinea I soll nicht allein de[illegible] [illegible] eine Verbindung v[illegible] [illegible] entstandene Salpeter ve[illegible] [illegible]

III.

[illegible] in Alinea I soll in gleicher We[illegible] [illegible] Braunkohle, Steinkohl[illegible] [illegible] verstanden werden.

IV.

Für den Fall, als ein explosives Präparat neben Salpeter, Schwef[illegible] und Kohle noch andere Bestandtheile enthält, so soll es auch dan[illegible] wenn es nur zum Sprengen geeignet befunden würde, dennoch de[illegible] *Monopolszwange* unterliegen, wenn

*a)* [illegible] Körper in dem Gemenge aus Salpeter, Schwefel u[illegible] *Kohle nicht* innig [illegible] beigemen[illegible]

Diese Frage, wenn bejaht, qualificirt das fragliche Präparat ausschliesslich als „Sprengmittel".

Die Beantwortung derselben hat aus comparativen Versuchen mit dem zu untersuchenden Präparate und mit loser, höchst nitrirter Schiessbaumwolle auf der Pulverprobe von Uchatius hervorzugehen.

*b*) Ob im Falle das Präparat sich minder brisant als die Schiessbaumwolle erweist, seine ballistische Wirkung jene des normalen österreichischen Sprengpulvers erreicht oder nicht, ob also eine beliebig grosse Ladung des Präparates an der Pulverprobe von Uchatius dem Projectile eine grössere oder kleinere Anfangsgeschwindigkeit ertheilt, als dieselbe Gewichtsmenge von normalem Sprengpulver.

Ist die mit dem Präparate unter diesen Verhältnissen erzielte Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit gleich oder kleiner als die mit dem normalen Sprengpulver erhaltene, so ist das Präparat gleichfalls nur als Sprengmittel zu betrachten.

*c*) Für den Fall, als ein Präparat sich weniger brisant als lose Schiessbaumwolle, aber ballistisch wirksamer als das normale österreichische Sprengpulver herausstellt, so ist noch durch Schiessproben aus dem normalen Infanterie-Gewehre nach der Scheibe zu ermitteln, ob der beim Schiessen mit dem Präparate in der Feuerwaffe verbleibende Rückstand, wenn man denselben mit jenem des normalen Sprengpulvers bei gleichem ballistischen Effecte, also gleichen Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten vergleicht, seiner Quantität oder Qualität nach die Verwendung des Präparates als Schiessmittel wesentlich beeinträchtigt.

Ist dies der Fall, so soll das Präparat gleichfalls lediglich als Sprengmittel betrachtet werden.

Ueber das „Ja" oder „Nein" bei Beantwortung dieser Frage hat, sofern eine Stimmen-Einhelligkeit unter den Commissions-Mitgliedern nicht eintritt, die Stimmenmehrheit zu entscheiden. Bei Stimmengleichheit wird auf Verweigerung der Concession angetragen.

*d*) Alle sich durch die vorcitirten Untersuchungen nicht als „Sprengmittel" qualificirenden Präparate sind, soferne sie nicht durch ihre eigenthümliche Form oder Zusammensetzung, z. B. Gehalt an Nitroglycerin über 15 Gewichtspercente, vom Gebrauche in Feuerwaffen offenbar ausgeschlossen erscheinen, als „Schiessmittel" zu betrachten und unterliegen dem Zwange des Pulver-Monopols.

Ob ein Präparat durch seine eigenthümliche Form oder Zusammensetzung vom Gebrauche in Feuerwaffen ausgeschlossen erscheint, wird von der Commission, soferne eine Stimmen-Einhelligkeit über das „Ja" oder „Nein" nicht eintritt, durch Stimmenmehrheit entschieden. Bei

Stimmengleichheit wird auch hier auf Verweigerung der Concession angetragen.

*e*) Alle Präparate, welche durch Reutern, Absieben oder ähnliche von Jedermann leicht ausführbare mechanische Operationen eines Bestandtheiles beraubt, zu brauchbaren Schiessmitteln umgewandelt werden, sind ohne Weiteres als solche zu betrachten.

VI.

In Gemässheit der vorangeführten Punkte erfolgt die Untersuchung eines jeden durch die Commission zu beurtheilenden explodirbaren Präparates nach dem folgenden, auf Grundlage der commissionellen Berathungs-Resultate über Erleichterungen im Pulver-Monopols-Wesen vereinbarten

**Programm.**

1. Chemische Untersuchung des Präparates auf seine Bestandtheile, bei Präparaten, die bereits privilegirt sind, mit Rücksicht auf die in der Privilegiums-Beschreibung enthaltene Darstellung.

2. Brisanzbestimmung, bei brisanten Mitteln mit dem zu einem Brisanzmesser adaptirten Pendel — bei Präparaten, die dem Schiesspulver näher kommen, oder deren Eignung zum Schiessgebrauche auch schon aus 1 vermuthet werden kann, an der Pulverprobe von Uchatius.

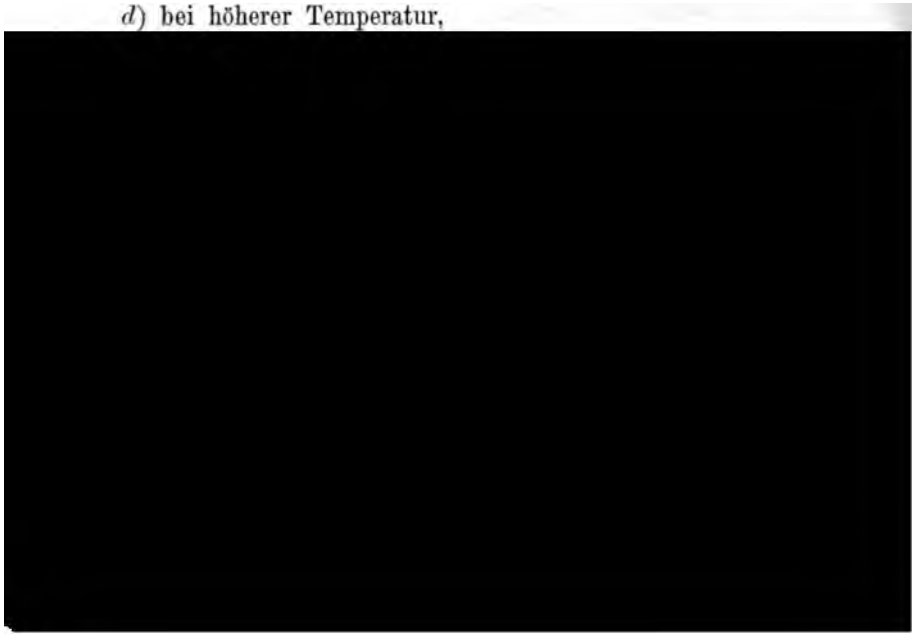
3. Untersuchung des Präparates bezüglich seines Verhaltens

*a*) in freier Luft,

*b*) in feuchter Luft,

*c*) in Wasser,

*d*) bei höherer Temperatur,



*a*) ob dasselbe ein Schiess- oder Sprengmittel sei, und ob es den Vorschriften des Pulver-Monopols unterliege oder nicht;

*b*) ob dem Präparate in Hinsicht der persönlichen und öffentlichen Sicherheit betreffs seiner Erzeugung, Aufbewahrung, seines Transportes, Verschleisses oder Gebrauches Bedenken entgegenstehen oder nicht;

*c*) ob auf das Präparat nur die Sicherheits-Vorschriften bezüglich des Schwarzpulvers, oder andere schon bestehende Sicherheits-Vorschriften über Explosiv-Präparate Anwendung finden, oder ob es nöthig erscheint, auch noch specielle und welche Vorsichtsmaassregeln dem Präparate gegenüber im Verordnungswege vorzuschreiben.

---

Bei allen Untersuchungen zur Ermittlung der „Sicherheits-Eigenschaften" des Präparates wurden je nach dessen chemischer Natur entweder das gewöhnliche Schwarzpulver oder aber das Kieselguhr-Dynamit von Nobel — zwei Präparate, deren Verhalten in dieser Beziehung nunmehr hinreichend bekannt ist, als Maassstab zur Beurtheilung gewählt, und die Versuche dem entsprechend, wo nöthig comparativ ausgeführt.

Sofern die Versuchsmittel nicht aus der Art der Arbeit von selbst zu entnehmen sind, wurden zur Brisanzbestimmung theils die bereits allgemein bekannte Pulverprobe von Uchatius, theils ein zur Brisanzmessung adaptirtes ballistisches Gewehr-Pendel verwendet, dessen Angaben sowohl über die örtlich zerstörende Wirkung, als auch über den schiebenden Effect der einzelnen Sprengmittel annähernde Vergleichswerthe gewähren sollten.

Das Constructionsprincip dieser Vorrichtung ist aus dem Aufsatze „über brisante Spreng- und Triebmittel*)" zu entnehmen, und dürften zur Ergänzung der dort gegebenen Skizze die folgenden Daten einstweilen genügend sein.

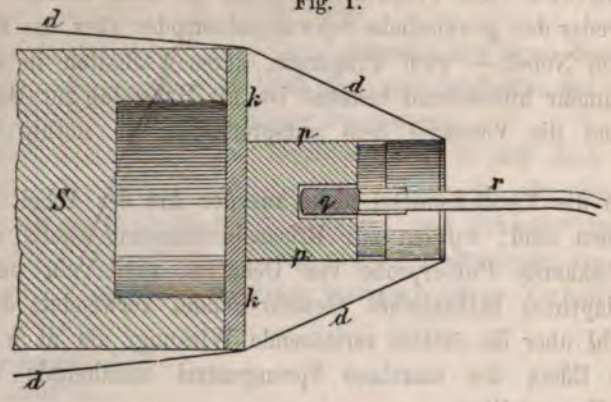
Der cylindrische, schmiedeiserne Schwungkörper des Pendels besass bei einem Durchmesser von $79^{mm}$ eine Axenlänge von $197^{mm}$ und mit dem dazugehörigen Halsbande ein Gewicht von $9{\cdot}7^{kg}$, während die Länge des ballistischen Pendels (circa $2^{m}$), sowie dessen Aufhängungsart vollkommen erhalten blieben. An der einen Stirnseite des Schwungkörpers war eine centrisch placirte, cylindrische Vertiefung von $52^{mm}$ Durchmesser und $26^{mm}$ Tiefe angebracht, auf welche kreisförmige Kupferplatten von $2^{III}$ oder $2^{1}/_{2}{}^{III}$ Dicke bündig angelegt wurden. An

*) „Mittheilungen", 1873, G. A. Seite 95 (Heft 3).

diese Kupferplatten, deren Rand die Stirnseite des Schwungkörpers genau bedeckte, wurden die je $17^g$ oder $8{\cdot}5^g$ des Sprengpräparates enthaltenden cylindrischen Weissblechbüchsen von $31^{mm}$ Durchmesser mit der einen Stirnfläche centrisch und bündig angelegt, während über die andere Stirnseite gekreuzte Messingdrähte geführt wurden, um sowohl die Büchse als die Kupferplatte an der Stirne des Schwungkörpers genau zu befestigen.

Die Ladung der Blechbüchsen nahm je nach der Natur der untersuchten Präparate verschiedene Höhen ein, so dass dem Büchsendeckel eine Form gegeben werden musste, welche dessen Verschiebung im Inneren der Büchse zuliess. An diesem Deckel war zugleich eine in das Innere der Sprengmittelladung greifende cylindrische Hülse angelöthet, welche zur Aufnahme der Sprengkapsel zu dienen hatte.

Fig. 1.




Die vorstehende Fig. 1 versinnlicht die Art der Construction, der Ladung und Anbringung dieser Büchsen an dem Schwungkörper des Brisanzmessers, wobei *S* den Schwungkörper des Pendels im Längenschnitte, *kk* die Kupferplatte, *pp* die Probeladung, *dd* die zu ihrer Befestigung dienenden Messingdrähte, *q* die Kapsel und *r* die zur Einleitung der Detonation benützte Bickford'sche Zündschnur bezeichnen.

Nach der Explosion wurde der Ausschlag des Pendels in Graden, und die rückwärtige Ausbauchung der Kupferplatte, vermittelst eines Guttapercha-Abklatsches, den man mit Quecksilber füllte, in Cubik-Centimetern gemessen.

Die mit dem beschriebenen Apparate erreichten Resultate genügen *mutatis mutandis* zum Vergleiche der verschiedenartigsten Sprengmittel.

Die Schärfe der Uebereinstimmung von den durch dasselbe Sprengmittel erzielten Angaben bleibt indess meist hinter jener bei den Pulver-

proben zurück, welche mit Triebmitteln oder mit langsam detonirenden Sprengmitteln angestellt werden, und zwar:

1. wegen der sehr ungleichförmigen Abmengung der einzelnen Bestandtheile in den Nitroglycerin-Pulvern;

2. wegen der wechselnden Beschaffenheit des Nitroglycerins selber, welche ich bereits in dieser Zeitschrift nachgewiesen habe*);

3. wegen des Einflusses der wechselnden Temperatur auf die Explodirbarkeit der brisanten Sprengmittel und auf deren Explosions-Effect;

4. wegen der wechselnden Festigkeitsverhältnisse der einzelnen Organe des Brisanzmessers, die man, gleich den Kupferplatten und Büchsen, bei jedem Versuche erneuern muss;

5. wegen der bei jedem Versuche im kleinen Maassstabe sich potenzirenden Operationsfehler.

In Ermanglung vollkommenerer Prüfungsmittel musste indess bis auf Weiteres mit den groben Angaben gerechnet werden, die man mit dem erwähnten Apparate erzielen kann, und welche immerhin genügen, die Brisanz und Kraft der auf Detonations-Zündung basirenden Sprengmittel gegen einander annähernd abzumessen.

Hiebei ist indess nochmals zu betonen, dass nur solche Daten vergleichbar sind, welche man zu derselben Zeit, mit Blechbüchsen und Kupferplatten von derselben Lieferung, bei gleicher Temperatur der beiden zu vergleichenden Präparate, an demselben Apparat und unter Initial-Zündung durch Knallquecksilber-Kapsel von gleicher Beschaffenheit, also durchaus unter den gleichen Umständen erhalten hat.

Diese Vergleichsangaben sind in der später folgenden Tabelle der Untersuchungsresultate für die comparativ verglichenen Präparate immer hart untereinander gestellt.

Die Untersuchung des Verhaltens bei höheren Temperaturen überhaupt wurde mit einem Luftbade und Bunsen'schen Thermoregulator**) ausgeführt, welcher gestattet, die einmal erzielte Temperatur mit Schwankungen von circa 2° nach auf- oder abwärts durch sehr lange Zeit zu erhalten.

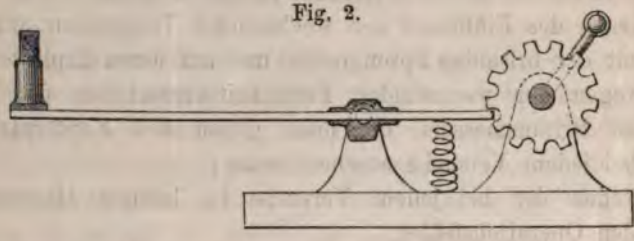
Die Untersuchung der Präparate betreffs ihrer Entmischungsfähigkeit durch das Rütteln ist zur Beurtheilung der Transportfähigkeit von Sprengmitteln unerlässlich. Eine eigens zu diesem Zwecke construirte Rüttelvorrichtung, Fig. 2, besteht aus einer reissschienenartigen Holz-

*) „Mittheilungen", 1874, G. A. Seite 545 u. f. (Heft 10). Fresenius, „Zeitschrift für analyt. Chemie" 1874.

**) „Neues Handwörterbuch der Chemie v. Fehling", I. Bd., S. 919.

lamelle, welche um eine in $^1/_4$ ihrer Länge angebrachte horizontale Achse oscilliren kann. Die Oscillation, welche um die wagrechte Gleichgewichtslage der Holzlamelle erfolgt, wird durch ruckweises Senken des rückwärtigen Endes derselben, und zwar von den Daumen einer Welle bewirkt, an deren Kurbel man einen Mann längere Zeit drehen lässt.

Fig. 2.



Das durch den Daumen gesenkte Ende der Schiene wird gleich nach Passirung des Daumens durch eine Spiralfeder aufwärts gedrückt, und durch die rasche Wiederholung dieser Action eine lebhafte Rüttelbewegung der Schiene erzielt.

An dem entgegengesetzten Ende dieser letzteren sind auf einem Querbrettchen drei Messinghülsen befestigt, in welche Glasröhren fest eingeschoben werden können. Diese Röhren werden mit den zu untersuchenden Präparaten vollgefüllt, beiderseits dicht verschlossen, und nun wird $^1/_2$ Stunde lang an dem Apparate gerüttelt, worauf eine eventuell eintretende Entmischung constatirt und, wenn nöthig, ein oder der andere entmischte Bestandtheil für sich untersucht werden kann.

Zur Prüfung der Präparate auf ihre Empfindlichkeit gegen den Stoss wurde ein Fallwerk construirt, welches gestattet, ein schmiedeisernes Fallgewicht von 2 bis $5^{kg}$ aus einer Höhe bis zu $2^m$ vertical herabfallen zu lassen. Das Fallgewicht ist an seinem unteren Ende mit einem schwach konisch zulaufenden eisernen Piston armirt, dessen kreisförmige untere Querschnittsfläche $1{\cdot}34^{\square cm}$ beträgt. Dieser Piston passt genau in die Vertiefung eines schmiedeisernen Ambosses, welcher in die Bodenplatte des Fallwerkes eingesetzt werden kann. Die Vertiefung wurde nun jeweilig mit einer $1^{mm}$ dicken Schichte des zu untersuchenden Präparates beschickt, und jene minimale Fallhöhe $h$ ermittelt, bei welcher unter Anwendung eines gegebenen Fallgewichts $p$ eben noch die Explosion des Präparates eintrat. Die zur Herbeiführung dieser Explosion erforderliche Stossarbeit war sodann als $A = p.h$ zu berechnen, und wurde je nach der Natur des Sprengmittels *mutatis mutandis* mit jener für die Explosion des Schwarzpulvers, beziehungsweise des Kieselguhr-Dynamit in Vergleich gezogen.

Die Stichhältigkeit jedes gefundenen Resultates wurde aus der Übereinstimmung der Daten von je drei congruenten Versuchsfällen erschlossen.

Es hat sich hiebei ergeben, dass unter Anderem auch die Initial-Temperatur, welche Präparat und Fallmaschine vor dem Versuche besitzen, auf die Grösse der zur Explosion erforderlichen Stossarbeit von bedeutendem Einflusse ist.

So konnte normales Sprengpulver bei einer Temperatur von etwa +5° C. durch eine Stossarbeit von $9{\cdot}75^{m.kg}$ nicht zur Explosion gebracht werden, dies bei einer Temperatur von +22° C. schon eine Stossarbeit von $7{\cdot}75^{m.kg}$ zur Erreichung des Explosion dieses Präparates hinreichend war.

Zur Ermittlung der Explosions-Temperatur diente bei leichter explodirenden Substanzen ein Paraffinbad, in welches Glas-Eprouvetten eingesetzt wurden, in die man kleine Proben des Präparates einlegte. Ein gleichfalls in das Paraffinbad gesenktes Thermometer liess die Temperatur ermitteln, bei welcher die Explosion des Präparates erfolgt.

Bei mehreren Substanzen wird beobachtet, dass eine von 60° C. an langsam erwärmte Probe schon bei einer verhältnissmässig niederen Temperatur explodirt, während das in die heisse Eprouvette geworfene Präparat erst bei einer weit höheren Temperatur momentan zur Explosion gelangt. Die destructive Einwirkung successive steigender, länger währender Erwärmungen ist hier unverkennbar und bildet zugleich das Mittel, die Stabilität der Substanz bei höheren Temperaturen noch in einer anderen Weise, als zuvor erwähnt, zu beurtheilen.

Als wahre Explosions-Temperatur ist hier die höchste der beobachteten anzusehen, und diese wurde ermittelt, indem man vom Momente der 1. Explosion an kleine Proben des Sprengmittels in die Eprouvette gleiten liess und nun die Zeit notirte, binnen welcher die Explosion eintrat. Die gleichzeitig wahrgenommene Temperaturs-Erhöhung wurde ebenfalls notirt. So gelangte man endlich zu einer Temperatur, von welcher ab die Explosion des Präparates, wenn auch nicht momentan, so doch binnen einer Zeitgrösse erfolgte, welche bei weiterer Temperatur-Steigerung keine Abnahme erfuhr. Diese letztere Temperatur konnte als eigentliche Explosions-Temperatur betrachtet werden.

Das Detail dieses Vorganges, dann das späterhin angewendete Verfahren — eine Modification der Methode von Champion und Leygue — möge aus (N. Seite 87) Jahrgang 1875 dieser Zeitschrift*) entnommen werden.

*) Siehe auch Dingler's Journal, Bd. 218, Seite 227.

**Resultate der commissionellen Untersuchung nachbe**

| Name des Präparates | Firma und Fabriksort | Aeussere Merkmale, eventuell Zusammensetzung oder allgemeiner chemischer Charakter | Brisanz - Bestimmung | | | | | | | Verhalte | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | An der Pulverprobe von Uchatius | | | An dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel | | | | freier | |
| | | | Ladung in Gramm | Anfangsgeschwindigkeit in Fussen | Gasdruck in Atmosphären | Ladung in Gramm | Pendelausschlag in Graden | Dicke der Kupferplatte in Millimeter | Ausbauchung der Platte in Cub.-Centimeter | Grösste Gewichts- | Pe |
| Nitroxylin | Collodin-Fabriks-Actien-Gesellschaft, ehemals Volkmann in Marchegg | Lichtbraunes Pulver, aus Würfelchen von Holzstructur, dazwischen feiner Staub. Schon seinem Namen nach ist das Präparat mit dem Schultzeschen Pulver aus Nitroholzzeug verwandt. Lässt sich sowohl durch Flamme als auch durch Knallsätze oder Schlag zur Explosion bringen. | 10 | 778 | 491 | 17 | 6·25 | 4·4 | 16·15 | 0·8 | |
| Normales Gewehrpulver | | | 28 | 800 | 428 | . | . | . | . | . | |
| Abel'sche Schiessbaumwolle | | | 7 | 800 | 1600 | . | . | . | . | . | |
| Kieselguhr-Dynamit von 50% Nitroglycerin | | | . | . | . | 17 | 6·38 | 4·4 | 16·35 | . | |

**concessionirter, theils nicht concessionirter Sprengmittel.**

| Entzündungs-Temperatur in Graden Celsius | | Verhalten bei 70° Celsius | | Verhalten beim Rütteln | Relative Grösse der minimalen Stossarbeit, welche unter gleichen Umständen Explosion hervorruft, in Kilogr.-Meter | Urtheil über die Zulässigkeit des Präparates und über die beim Verkehr etwa nöthigen Vorsichten | Beschluss des Reichs-Kriegsministeriums über die Zulassung des Präparates zum allgemeinen Verkehr, resp. über die Bewilligung zur Erzeugung und zum Betriebe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bei langsamer Erhitzung von 60° C. an | Bei rascher Erhitzung | Auf offenem Uhrglase 8 Tage exponirt | In geschlossener Eprouvette 8 Tage exponirt | | | | |
| 170 | 222<br>die groben Körner allein<br>250 | Sehr langsame Zersetzung. Leichte Bräunung, etwas nitrose Dämpfe. Nach 300 Stunden keine weitere Aenderung. | Nach 48 Stunden beginnt Entwicklung von Untersalpetersäure ohne Explosion. | Der feine Staub sondert sich in der untersten Schichte ab, die groben Körner oben. Der feine Staub ist sehr leicht entzündlich. | 1·375 | Das Präparat ist als Schiessmittel zu betrachten. Es ist zum allgemeinen Verkehr aus Sicherheitsrücksichten ebenso zulässig als Kieselguhr-Dynamit. Im Allgemeinen genügen hiebei die Vorschriften für dieses Dynamit. Doch ist durch doppelte Hülle Verstaubung hintanzuhalten. | Das Nitroxylin wurde als Schiessmittel zum allgemeinen Verkehr nicht zugelassen. |
| · | · | | | | | | |
| 182 | 250 | | | | | | |
| 180 | 230 | Nach 100 Stunden Nitroglycerin verflogen | Wie Nitroxylin | | | | |
| 180 | 230 | ebenso | ebenso | | 0·75 | | |
| 165 | 220 | Nach 100 Stunden 60% verflüchtigt ohne nitrose Dämpfe. Langsame Welterzersetzung ohne Gefahr. | Nach 48 Stunden beginnt langsame Zersetzung ohne Explosion. | Entmischt sich weniger leicht, als das Kieselguhr-Dynamit, bei welchem sich die unteren Partien stärker durchfetten. | im weichen Zustande 0·75<br>im gefrornen 0·875 | Das Präparat ist kein Schiessmittel. Seine Einführung in den allgemeinen Verkehr ist zulässig, und es ist hiebei nach den für das Dynamit bestehenden oder noch zu erlassenden Sicherheitsvorschriften zu behandeln. | Das Rhexit wurde zum allgemeinen Verkehr zugelassen, dessen Erzeugung und Vertrieb bewilligt. |
| 180 | 230 | wie oben | wie oben | | weich 0·75<br>gefroren 1 | | |

| Name des Präparates | Firma und Fabriksort | Aeussere Merkmale, eventuell Zusammensetzung oder allgemeiner chemischer Charakter | Brisanz-Bestimmung: An der Pulverprobe von Uchatius: Ladung in Gramm | An der Pulverprobe von Uchatius: Anfangsgeschwindigkeit in Fussen | An der Pulverprobe von Uchatius: Gasdruck in Atmosphären | An dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel: Ladung in Gramm | An dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel: Pendelausschlag in Graden | An dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel: Dicke der Kupferplatte in Millimeter | An dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel: Ausbauchung der Platte in Cub.-Centimeter | Verhalten: freier | Verhalten: fe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Grösste be Gewichts - Z Pere | |
| Azotin | Berczey Nagybanya. | Hat fast dasselbe Aussehen wie das schwarze Sprengpulver. Gibt besonders beim Erwärmen Geruch nach Petroleum. Brennt mit gelber Flamme ab. Das Korn erscheint etwas matter (weniger polirt) als jenes des schwarzen Sprengpulvers. Seinem chemischen Charakter nach ist es dem Schwarzpulver ähnlich. | 28 | 478 | 235 | . | . | . | . | 0·29 | in<br>in 12 nach sich zün |
| Normales Sprengpulver | | | 28 | 508 | 235 | . | . | . | . | . | |
| | | Sieht äusserlich dem schwarzen Sprengpulver | | | | | | | | | |

| Entzündungs-Temperatur in Graden Celsius | | Verhalten bei 70° Celsius | | Verhalten beim Rütteln | Relative Grösse der minimalen Stossarbeit, welche unter gleichen Umständen Explosion hervorruft, in Kilogr.-Meter | Urtheil über die Zulässigkeit des Präparates und über die beim Verkehr etwa nöthigen Vorsichten | Beschluss des Reichs-Kriegsministeriums über die Zulassung des Präparates zum allgemeinen Verkehr, resp. über die Bewilligung zur Erzeugung und zum Betriebe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bei langsamer Erhitzung entzündet sich | Bei rascher Erhitzung | Auf offenem Uhrglase 8 Tage exponirt | In geschlossener Eprouvette 8 Tage exponirt | | | | |
| Schwefel verflüchtigt sich. | 280 bis 300 | Verflüchtigt sich Petroleum, sonst keine Aenderung. | Wenn es der Verschluss zulässt, entweicht Petroleum. Sonst keine Aenderung. | Entwickelt sich weniger als Schwarzpulver; an den Wänden sammelt sich etwas fettig anzufühlender Staub. | Selbst bei 9·75 erfolgte noch keine Explosion, wenn die Temperatur + 5° Celsius betrug. Dasselbe Resultat wurde bei der gleichen Temperatur mit Schwarzpulver erreicht. | Das Präparat ist kein Schiessmittel. Es rangirt wegen seiner vom Schwarzpulver genügend abweichenden Zusammensetzung nicht unter das Pulver-Monopol. Sein Uebergang in den allgemeinen Verkehr ist unter Beachtung der für Schiess- und Sprengpulver geltenden Vorschriften, dann der Petroleum-Bestimmungen zulässig. Transport in doppelten dichten Gefässen. Ausschluss von freiem Lichte beim Manipuliren. | Wurde concessionirt, die Erzeugung und der Vertrieb bewilligt. |
| | 280 bis 300 | Keine Aenderung. | Keine Aenderung. | | 7·75 bei 22° Celsius. | | |
| 320° | 320 | Keine Aenderung. | Keine Aenderung. | Entmischt sich ebenso wie Schwarzpulver, indem die kleinen Körner nach ab-, die grösseren nach aufwärts sich bewegen. Keine Verstaubung. | bei 22° Celsius erfolgt noch bei 9·75 keine Explosion. | Das Präparat ist kein Schiessmittel. Es rangirt wegen seiner vom Schwarzpulver genügend abweichenden Zusammensetzung nicht unter das Pulver-Monopol. Kann unter Beachtung der für Schiess- und Sprengpulver geltenden Sicherheitsvorschriften zum allgemeinen Verkehr zugelassen werden. | Wurde concessionirt, die Erzeugung und der Vertrieb bewilligt. |
| | 270 bis 300 | Keine Aenderung. | Keine Aenderung. | | 7·75 bei 22° Celsius | | |

| Name des Präparates | Firma und Fabriksort | Aeussere Merkmale, eventuell Zusammensetzung oder allgemeiner chemischer Charakter | Brisanz-Bestimmung: An der Pulverprobe von Uchatius: Ladung in Gramm | Anfangsgeschwindigkeit in Fussen | Gasdruck in Atmosphären | An dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel: Ladung in Gramm | Pendelausschlag in Graden | Dicke der Kupferplatte in Millimeter | Ausbauchung der Platte in Cub.-Centimeter | Verhalten: freier | feu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Grösste bei Gewichts-Zu Perc | |
| Schiesswoll-Dynamit | Nobel & Comp. Zamky und Pressburg. | Das Präparat zeigt verfilzte Knollen von Linsen- bis Bohnengrösse, oder faserige Massen, aus Schiesswolle bestehend, welche mit Nitroglycerin imprägnirt ist. Detonirt beim Hämmern zwischen Eisenflächen. Brennt, angezündet, fast ohne Rückstand ab. | . | . | . | 8·5 | 7·4 | 4·4 | 10·43 | 1·25 | in bren unv |
| Kieselguhr-Dynamit, 70·5% Nitroglycerin | | | . | . | . | 17 | 8·2 | 4·4 | 11·45 | . | |
| Cellulose-Dynamit *a*, bestehend aus den zwei verschieden dosirten Sorten $a_I$ und $a_{II}$. Die Daten beziehen sich auf die stärkere Sorte $a_I$. | Nobel & Comp. Zamky und Pressburg. | Graubraune Masse, deren Consistenz zwischen der eines grieslichen Pulvers und jener einer Paste steht. Unter der Lupe sind Holzfasern gut erkennbar. Sonstiges Verhalten dem des Cellulose-Dynamit *b* sehr ähnlich, nur weniger Verbrennungsrückstand. | . | . | . | 17 | 10·4 | 5·5 | Durchschlag | 2·1 | in bre voll |
| Kieselguhr-Dynamit von 72% Nitroglycerin | | | . | . | . | 17 | 14·7 | 5·5 | Durchschlag stärker als bei Cellulose-Dynamit *a* | . | |
| Cellulose-Dynamit *b*. Besteht aus 2 Sorten $b_I$ und $b_{II}$. Die Daten beziehen sich auf die stärkere Sorte $b_I$. | Nobel & Comp. Zamky und Pressburg. | Aussehen, chemischer Charakter und Verhalten ähnlich jenem des Rhexit. Zeigt unter der Lupe weisse Salzkörnchen neben der Holzfaser, die bei Cellulose-Dynamit *a* fehlen. Die für Rhexit angeführten Kennzeichen charakterisiren auch das Cellulose-Dynamit *a* und *b*. | . | . | . | 17 | 9·4 | 5·5 | Durchschlag | 1·3 | in un und |

| Entzündungs-Temperatur in Graden Celsius | | Verhalten bei 70° Celsius | | Verhal- beim Rütteln | Relative Grösse der minimalen Stossarbeit, welche unter gleichen Umständen Explosion hervorruft, in Kilogr.-Meter | Urtheil über die Zulässigkeit des Präparates und über die beim Verkehr etwa nöthigen Vorsichten | Beschluss des Reichs-Kriegsministeriums über die Zulassung des Präparates zum allgemeinen Verkehr, resp. über die Bewilligung zur Erzeugung und zum Betriebe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bei langsamer Erhitzung von 60° C. an | Bei rascher Erhitzung | Auf offenem Uhrglase 8 Tage exponirt | In geschlossener Eprouvette 8 Tage exponirt | | | | |
| 174 | 228 | Nitroglycerin verflüchtigt. Schiesswolle wird leicht gebräunt. Sonst keine Aenderung. | Nach 48 Stunden beginnt leichte Zersetzung, die langsam ohne Explosion fortschreitet. | Hält sein Sprengöl besser fest als das Kieselguhr-Dynamit | 0·5 ungefroren partielle Explosion 2·25 totale Explosion 1·25 gefroren totale Explosion 0·75 feucht, ungefroren partielle Explosion 2·5 feucht, gefroren totale Explosion | Ist kein Schiessmittel. Beim Stosse gefährlicher als Kieselguhr-Dynamit. Ist nur als Zündpatrone oder ausnahmsweise für grosse Minen, nie aber zur Ladung von Bohrschüssen zulässig. Die Zündpatronen müssen dicht geschlossen und adjustirt, das Pulver in doppelten Gefässen verpackt sein, welche Reibung ausschliessen. Wenn feucht verwendet, feucht zu transportiren. Sonst gelten die Dynamit-Bestimmungen. | Zur Erzeugung und zum Vertriebe des Schiesswoll-Dynamit, dann der verschiedenen Sorten des Cellulose-Dynamit wurde bisher noch keine Bewilligung ertheilt. |
| 180 | 230 | Nach 100 Stunden Nitroglycerin verflogen | Ebenso wie Schiesswoll-Dynamit | | 0·75 ungefroren 1 gefroren | | |
| 172 | 230 | Wie Kieselguhr-Dynamit | Wie Kieselguhr-Dynamit | Hält das Sprengöl besser fest als Kieselguhr-Dynamit; wird aber unten doch etwas durchfettet. | 1·5 ungefroren 1·75 wenn gefroren | Ist kein Schiessmittel. Erscheint zum allgemeinen Verkehre zulässig und ist hiebei ganz nach den für das Kieselguhr-Dynamit geltenden Vorschriften zu behandeln. | |
| 180 | 230 | Nach 100 Stunden ist das Nitroglycerin verflogen. | Nach 48 Stunden beginnt langsame Zersetzung. Schreitet ohne Explosion fort. | | 0·75 ungefroren 1 gefroren | | |
| 169 | 230 | Wie Kieselguhr-Dynamit | Wie Kieselguhr-Dynamit | Hält das Sprengöl besser fest als Kieselguhr-Dynamit; wird unten gleichwohl etwas durchfettet. | 1·25 ungefroren 1·75 wenn gefroren | Ist kein Schiessmittel. Erscheint zum allgemeinen Verkehre zulässig und ist diesfalls ganz nach den Vorschriften für das Kieselguhr-Dynamit zu behandeln. | |

Die Resultate der vom technischen und administrativen Militä Comité programmgemäss durchgeführten Untersuchungen sind in der vo anstehenden Tabelle möglichst gedrängt zusammengestellt, und auch d von der Commission über jedes einzelne Sprengmittel gesprochenen Gu achten in kurzen Schlagworten angegeben.

Die Mittheilung dieser Resultate darf sich natürlich nur auf je Daten erstrecken, aus welchen eine genauere Kenntniss der chemisch Zusammensetzung der untersuchten Sprengmittel, soweit diese heute no als Geheimniss des Fabrikanten anzusehen ist — nicht geschö werden kann.

Statt dieser auf den chemischen Bestand bezüglichen Daten si indess jene augenfälligen Kennzeichen angegeben, durch welche sich jed der untersuchten Präparate von anderen ähnlichen Sprengmitteln unte scheidet, mit Hilfe deren also die Identität dieses Stoffes selbst v Laien mit einiger Sicherheit nachgewiesen werden kann.

Zum Schlusse der vorstehenden Mittheilungen sei noch erwäh dass alle jene Sprengmittel, für welche die Bewilligung zum öffentlich Verkehr schon vor der Zusammensetzung der vorgenannten Untersuchung Commission provisorisch erflossen war, von dieser Commission einer ei gehenden Untersuchung noch nicht unterzogen wurden, und einstweil auch ohne diese Untersuchung provisorische Zulassung bis zu jene Zeitpunkte behalten, wo, wie bereits gesagt, die Verhandlungen bezü lich des Pulver-Monopols in Oesterreich einem definitiven Abschlus zugeführt sein werden.

Diese Sprengmittel sind nebst dem als Vergleichspulver der ander

# Die Panzerthürme.

Studie
von
**Josef Kunka,**
*Oberlieutenant des 1. Genie-Regiments.*

(Fortsetzung*).

(Hiezu Taf. 3 und 4.)

### 10. Thurm von Giese,

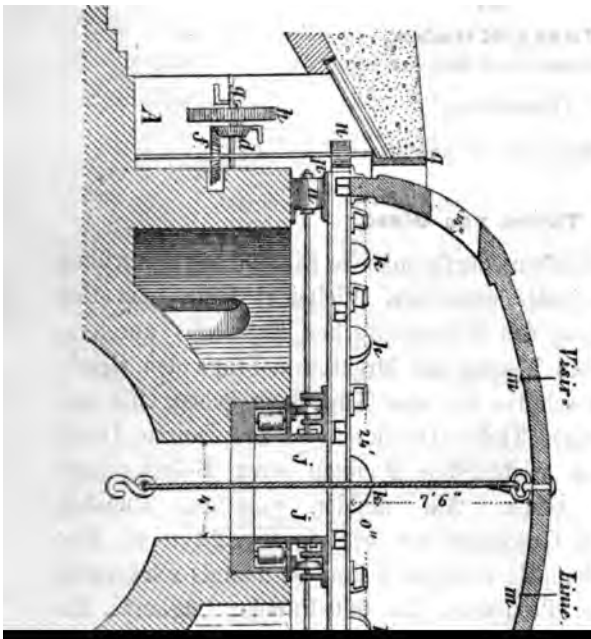
Fig. 22, ist Project geblieben, dürfte manche Einrichtung des früher in Fig. 18 vorgeführten Projectes enthalten. Vielleicht kann man ihn auch blos als eine Fortbildung des Schumann'schen Entwurfes ansehen. Giese hält als oeconomischeste Lösung der Drehthurm-Frage den Brialmont'schen Vorschlag, 4 Geschütze in eine Kuppel zu geben, um sie zu zweien an den Enden eines Thurm-Durchmessers zu placiren. Diese Anordnung will er auf den wichtigsten Punkten einer Befestigungs-Anlage auch verwirklicht sehen. Auf minder wichtigen Punkten schlägt er Drehthürme für 2 Geschütze vor, wie sie Fig. 22 zeigt. Für die Armirung solcher Panzerkuppeln erscheinen ihm die damals schwersten Caliber, wie der 72-Pfünder Preussens, der 600-Pfünder Englands, die geeignetsten Geschütze. Die Kanone wird im Innern des Eisenbaues so aufgestellt, dass nur einige Zolle derselben in die kreisrunde oder ovale $29^{II}$—$24^{II}$ weite Schartenöffnung ragen. Die beiden mit ihren Mitteln $7^{I}$ auseinander liegenden Scharten haben keinen Schartenverschluss; die durch sie hervorgebrachte Panzerverschwächung wird durch einen beide Oeffnungen armirenden Verstärkungsring paralysirt, welcher, aus einem 5zöll. inneren und einem 3zöll. äusseren Theile bestehend, die im Uebrigen 8zöll. Kuppelwand auf $14^{II}$ Stärke bringt. Die Kuppel hat für den gezogenen 72-Pfünder im Verticalprofile die Form einer Korblinie von $7^{1}/_{4}{}^{I}$ Pfeilhöhe und $24^{I}$ lichter Weite. Der 72-Pfünder ist $12^{I}$ lang und hat $5^{I}$ Rücklauf.

Giese hält die Halbkugel-Form Piron's und Wurmb's wegen ihrer überflüssigen Höhe für unnütz theuer. Die konische Form erscheint ihm in ihrer technischen Durchführung im Vergleiche mit ihren geringen

*) Siehe: Grössere Aufsätze, Seite 33 u. f. (1. Heft).

Vorzügen zu schwierig. Das Holzgerippe einer Thurm-Construc
welche die Platten befestigt werden, um eine stabile Lage zu
erscheint ihm nachtheilig, weil Holz keine solide Unterstützun
durch seine Splitter gefährlich wird und sich nicht hinreich
zusammenzimmern

Fig. 22 (1 : 100).




Gegen konische
spricht auch, dass d
Schwächen in der
dung der geneigten
wände und der h
len Decke aufweist
Rippen dienenden
I—I-Eisen mit ihre
schen keine genüge
terstützung für di
nietende oder aufz
bende Panzerung

Die im Ho
schnitte kreisförmi
pel wird aus 2zöll.
lagen, die immer
Fug verbunden we
der nöthigen Wa
construirt. Giese

blech-Bedeckung der Drehscheibe erhoben. Der lichte Durchmesser ist

für 1 Paar 72-Pfünder $20^{I}$,
„ „ „ 600- „ $24^{I}$,
„ „ „ 1000- „ $30^{I}$,

welche Dimensionen sich aus der Länge des bezüglichen Geschützes und aus dessen Rücklauf ergeben.

Wegen der grossen Durchmesser und Höhen, welche Kuppeln für 4 schwere Geschütze erhalten müssen, sollen für die oberwähnten Caliber nur Thürme für 2, selbst 1 Geschütz in Anwendung kommen. Die Kuppel hat eine Visiröffnung von $12^{II}$—$15^{II}$ Weite in ihrer Decke, welche auch 2 Eisenstifte $m$ trägt, die dem Zieler zur Markirung der Geschützlage dienen. Diese Eisenstifte sind vom Innern der Kuppel aus in das Dach zu stecken, damit sie im Bedarfsfalle leicht durch neue ersetzt werden können. Ein Senkel, der von jedem derselben herabhängt, zeigt jede Aenderung der Visirlinie an, welche durch Deformirung der Stifte oder Kuppeldecke hervorgebracht wird. Den Visiröffnungen klebt der Nachtheil der Nichtbenützbarkeit an, wenn durch heftiges Schiessen und ungünstigen Luftzug der Rauch nicht rasch abzieht. Ein Ventilator, unterhalb der Kuppel aufgestellt, kann diesem Uebelstande dadurch abhelfen, dass er frische Luft in die Kuppel bringt. Die Kniehöhe der Geschütze wird zu $3^{I}$ angenommen, damit die Scharte nicht in den flachgewölbten Theil fällt, in welchem sie zu gross ausfiele. Ueber den die Kuppel umgebenden Wall ragt nur jener Theil derselben hinaus, welcher höher als der untere Schartenrand liegt. Die Drehscheibe besteht aus $6^{II}$ bis $9^{II}$ hohen, $2^{I}$ von einander entfernten ⊦⊣-Eisen, welche, durch Spannschienen miteinander verbunden, das Rippennetz der Bettung bilden, und mit gewelltem Eisenbleche oder 4zöll. Pfosten eingedeckt werden. Schmiedeisen-Stühle und Schraubenbolzen verbinden Kuppel und Drehscheibe zu einem festen Ganzen. Bogenförmige Ausschnitte $k$ des unteren Randes der Kuppelwand sichern den Rauchabzug. Rollen unterstützen die Platform der Drehscheibe; theils direct unter der Kuppel bei $a$, theils nahe beim Achscylinder. Der Eingang findet durch den Achscylinder $j$ statt. Die Kuppel dürfte 100 Tonnen wiegen und 30.000 Thaler kosten. Die Bemannung bildet den Motor. 2 Mann drehen die Kuppel an einem Räderwerke $g\,h\,d\,f\,n$, indem sie mit demselben auf einen Zahnkranz $p$ der Platform wirken. Man hat 2 Räderwerke, um eines in Reserve zu haben oder um rascher drehen zu können. Für Kuppelgruppen wären Dampf- oder hydraulische Rotations-Motoren anzuwenden. Die Kuppel wird von einer $7^{I}$ bis $9^{I}$ hohen, $4^{I}$ breiten Arbeitsgalerie $A$ umgeben, in welche ein zweiter ringförmiger innerer Arbeitsraum mündet, der als Munitions- und

Utensilien-Depôt benützt werden kann. Durch einige in der Platform-Eindeckung angeordnete Fallthüren ist er auch von der Kuppel aus zugänglich. Die Decke der 4' breiten Arbeitsgalerie *A* besteht aus Eisenbahn-Schienen und Wellblech. Eine 6zöllige Panzerplatte *q* schützt den Untertheil der Kuppel. Das Geschütz bekommt eine eiserne Laffete auf eisernem Rahmen; der Pivot desselben ist in der Schartenmitte, die Schildzapfen sind beweglich[91]).

### II. Gruson's Thurm.

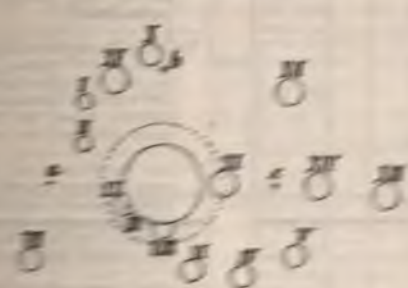
Ist in den Formen bekannt, welche Brialmont und Grumbkow gegeben haben.

Schon 1865 hatte Gruson Projecte für Geschützhauben, Drehkuppeln und Widderschiffe ausgearbeitet[92]); Kenntniss dieser Constructionen brachte jedoch erst die Weltausstellung von 1867, wo er ein Modell einer Hartguss-Casemate, in $^1/_5$ Maassstab gearbeitet, nebst vielem Anderen exponirte[93]). Es fand 1867 in Magdeburg ein Schiessversuch gegen eine Hartguss-Platte statt, 1868 wurde am Tegeler Schiessplatze ein dem 1867 exponirten ähnlicher Hartguss-Geschützstand erbaut, 1869 und 1870 beschossen[94]). Da nun die russische Regierung in den Perm'schen Stahlwerken 1871 mit den Arbeiten für Hartguss-Panzer begann, und 1873 einen dem Hartgusse günstigen Schiessversuch vornahm[95]), so schien die preussische Regierung 1873 den Hartguss-Thürmen wieder mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die für die neuerworbenen Festungen Strassburg und Metz nöthige Dotation an Hartguss-Geschossen scheint mehr Arbeiter nach Buckau gezogen zu haben, als die sonstigen Erfordernisse der Fabrication bedingten; man musste dieselben nun auch beschäftigen. Es wirkte dies Alles wahrscheinlich zusammen, um die Versuche mit den Hartguss-Platten wieder aufnehmen zu lassen; 1873 im Winter sollen sehr gute Resultate erzielt[96]), 1874 im Frühjahre sollen für das Fort Langlütjensand an der Weser-Mündung drei Kuppeln bestellt worden sein, welche eine Panzer-Batterie von 9 Ge-

anführen, was ich aus Nr. 21 der „*Professional papers of the corps of engineers of the United States Army*“, pag. 162—168; „Archiv für Seewesen“, 1869, pag. 201, 1870, pag. 103; Glanz, pag. 161—163, über die preussischen Versuche entnehmen konnte. Die daran geschlossenen russischen Versuche, deren Uebersetzung mit der Güte des Herrn Hauptmann Krajnc und des Herrn Oberlieutenant Guzek verdanke, enthalten die Erfahrungen, welche in Russland über diese Frage gesammelt und im „Russischen Ingenieur-Journal“ 1874, Mai-Heft, pag. 596—607, veröffentlicht wurden.

Fig. 23.

Trefferbild zu Fig. 23.



Versuche gegen den Panzerstand am Tegeler Schiessplatze. Die vorstehende Fig. 23 nennt Trefferbild und die folgende Tabelle A geben die Uebersicht der erzielten Effecte.

## Tabelle *A*.

### Preussische Schiessversuche gegen Panzer.

| Datum des Versuchstages | Gattung des Geschützes | Gewicht in Pfunden: des Stahl-Geschosses | Gewicht in Pfunden: des Hartguss-Geschosses | Der Ladung: gewöhnlichen Pulvers | Der Ladung: prismatischen Pulvers | der Sprengladung | Modell des verwendeten Geschosses | Nummer: des Schusses | Nummer: des Treffers | Schuss-Distanz in Schritten | Beschreibung der erzielten Wi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27. Februar 1869. | | 72·3 | | | | | | 1 | . | | Ging zu hoch; traf die Erde der Decke. |
| | | 72·3 | . | | . | . | | 2 | I | | Trafen links der Scharte der Frontpla in Stücke ohne die geringste Vert vorzubringen. Die einzigen sich chen, welche sie hervorbrachten, weissliche Färbung und Glättung fläche an der Treffstelle. |
| | bronceener gezogener 24-Pfünder | bis 73 | | 6 | | | 67 | 3 | II | | |
| | | | | | | | | 4 | III | 400 | |
| | | . | 54·9 | | | 1·8 | älteres Modell | 5 | . | | Gegen die linke Scharten-Wange abgeschossen. Beide Kug während direns gro täten von |
| | | . | 56·2 | 6 | | 4 | 1 die jetzige Langgranate | 6 | . | | Gegen die oberhalb der Casemate liegende Erddecke abgeschossen. Theile von herab, wo Scharte g fen. |
| | ünder Nr. 70 cht) | | . | . | | . | . | 9 | IV | | Traf die Frontplatte rechts unterhalb zersprang ohne Effect in Stücke |
| | | | . | . | | . | . | 10 | V | | Traf die Platte nächst IV, machte tiefung von 0·25[11] und brach in |
| | | 209 | | | | | | | | | Traf die Platte ohne sichtbaren E der äusseren Kante der Schar |

[redacted]

| Gattung des Geschosses | Geschosses des Stahl- | Geschosses des Hartguss- | Pulvers der Ladung gewöhnlichen | Pulvers der Ladung prismatischen | der Sprengladung | Modell des verwendeten Geschosses | Nummer des Schusses | Nummer des Treffers | Schuss-Distanz in Schritten | Beschreibung der erzielten Wirkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gewicht in Pfunden | | | | | | | | | |
| Ring 72 Pfünder | | 201·5 | . | 30 | . | altes Modell | 24<br>25<br>26 | IX | | Eines dieser drei Geschosse traf die Platte $6^{II}$ unterhalb, $15^{II}$ links der Scharte, erzeugte einen $0{\cdot}37^{II}$ tiefen Eindruck. Sprünge von 8 bis $9^{II}$ Länge und über $0{\cdot}6^{II}$ Weite waren nach allen Seiten der Treffstelle erzeugt. |
| | . | | . | | . | | 27 | X | | Traf die obere Platte und brachte einen ovalen Eindruck hervor, welcher aber nicht tief genug war, um messbar zu sein. |
| 96 Pfünder | 323 | | . | . | . | | 28 | . | | Fehlte die Platte, traf die Erddecke und riss mehrere Lagen Mauerwerk vom Rückenwalle hinweg. |
| | | | | . | . | | 29 | . | | Traf 9 Schritt vor der Panzerplatte auf die Schartensohle, zog eine $10^{I}$ lange, $3^{I}$ $6^{II}$ breite, $3^{I}$ $2^{II}$ tiefe Furche. |
| | | | | . | . | | 30 | XI | 1350 | Traf die Schartensohle $2^{1}/_{2}{}^{I}$ vor der Panzerplatte, dann die Platte $7^{II}$ von der rechten Schartenecke, brachte einen kreisrunden Eindruck hervor. Ein durch die Schartenwange gehender Riss hatte an der Innenseite der Blindage eine Länge von $33^{II}$, erstreckte sich in absteigender Richtung; die Tiefe konnte nicht gemessen werden. Ein zweiter $5^{II}$ langer Sprung ging vom Eindrucke nach links ab. |
| | . | 290 | . | . | . | | 31 | XII | | Traf die Platte $2^{I}$ $6^{II}$ oberhalb, $3^{I}$ $6^{II}$ rechts des Scharten-Mittelpunktes; brachte einen $^{3}/_{8}{}^{II}$ tiefen, $6^{II}$ weiten Eindruck hervor. |
| | . | 306·5 | . | . | . | neues Modell | 32 | XIII | | Traf die Platte $6^{I}$ $6^{II}$ rechts der Scharte nahe dem Mauerwerke, stiess einen Theil davon weg; der $33^{II}$ lange Sprung des Schusses 30 verlängerte sich auf $40^{II}$ und ein Theil der zwischen Front und Seitenplatte befindlichen Zinkzwischenlage war rückwärts herausgepresst. |
| | . | | . | . | . | | 33 | XIV | | Traf 4 Schritte vor der Frontplatte die Schartensohle, $4^{I}$ rechts vom Schartencentrum den Frontpanzer, erzeugte einen ovalen Eindruck, brach mehrere Schaaren des Mauerwerks hinweg. Der Sprung an der inneren Plattenfläche hatte sich auf $55^{II}$ ausgedehnt. |
| | . | 307 | . | . | . | | 34 | XV | | Traf die Oberplatte, erzeugte einen schwachen Eindruck. |
| | . | | . | . | . | | 35 | . | | Fehlte die Platte, verlor seine Bleiumhüllung, ging um 180 Schritt zu kurz. |
| | . | | . | . | . | | 36 | . | | Traf $8^{1}/_{2}$ Schritt vor der Platte auf und ging durch die Erddecke der Casemate. |
| 180 langer Ring 72 Pfünder Nr. 11 | . | . | . | . | . | Modell 1869 | 37<br>38<br>39<br>40 | XVI<br>XVII<br>XVIII<br>XIX | 200 | Alle Geschosse brachen in zahlreiche Stücke, erweiterten die vorhandenen Sprünge und brachen kleine Stücke der Platte aus, welche die wirklich feine und gleichmässige Structur des Eisens blosslegten. |
| | . | . | . | . | . | altes Modell | 41<br>42 | XX<br>XXI | | Schwächten die Frontplatte derartig, dass beim zweiten Schusse die Casemate unhaltbar wurde. |
| | . | . | . | . | . | | 43 | XXII | | Der Obertheil der Platte wurde nach vorwärts geworfen, die Scharte dadurch abgeschlossen. |

Dazu ist zu bemerken:

*a)* Beim ersten Versuche am 27. Februar 1869 stand, sowie bei den folgenden, im Panzerstande ein glatter 24-Pfünder auf einer Belagerungs-Laffete, Modell 1864 montirt. Bei den Treffern I und II wurde die Scharte durch von der Decke und den Scharten-Wangen herabfallende Erde vollständig, beim Treffer III theilweise verschüttet.

*b)* Beim zweiten Versuche am 6. März 1869 stand der im Panzerstande befindliche glatte lange 24-Pfünder auf einer hölzernen Belagerungs-Laffete; auf der Hartguss-Frontplatte wurden drei weisse Zielpunkte *a, b, c* (siehe Trefferbild) markirt; jeder stand 2' von der Scharte ab. Der zum Versuche bestimmte 72-Pfünder wurde zuerst auf eine Holzscheibe gerichtet, die Schüsse 7 und 8 damit abgegeben, um die genaue Elevation zu bestimmen. Diese beiden Versuchsschüsse waren unsicher. Der Schuss 7 war noch mit 18 Pfund Ordonnanzpulver, der Schuss 8 mit 24 Pfund prismatischen Pulvers abgegeben worden. Die Geschossgewichte betrugen 209 und 209·8 Pfund, die Schuss-Distanz war 1350 Schritt. Mit dem aptirten Ring-72-Pfünder Nr. 30 wurde der Schuss Nr. 14 gegen die Holzscheibe gegeben, um die Elevation genau zu bestimmen.

*c)* Beim dritten Versuche am 9. März 1869 gab der 96-Pfünder 3 Schuss ab. Der erste Nr. 17 mit einem 321·5 Pfund schweren Stahlgeschoss wies 1224·7' Anfangsgeschwindigkeit auf. Der zweite Nr. 18 mit einem altartigen Hartgussgeschoss von 289·5 Pfund Gewicht ergab 1284' Anfangsgeschwindigkeit. Der dritte Nr. 19 mit einem neuartigen (verlängerten) Hartguss-Hohlgeschoss von 306·8 Pfund Gewicht gab 1252' Anfangsgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit wurde 63·2 Schritte vor der Rohrmündung gemessen.

*d)* Beim vierten Versuche am 11. März wurden Schuss Nr. 20 und 21 mit dem Ring-72-Pfünder, Schuss Nr. 22 und 23 mit dem 96-Pfünder abgegeben; alle waren auf die hölzerne Scheibe gerichtet, um die genaue Elevation zu bestimmen.

Der Schuss Nr. 20 geschah mit einem altartigen Hartguss-Vollgeschosse, Nr. 21 mit einem neuartigen Hartguss-Hohlgeschosse, Nr. 22 mit einem neuartigen Hartguss-Geschosse, Nr. 23 mit einem altartigen Hartguss-Hohlgeschosse.

Ueber diese Versuche wurde am 24. Mai 1869 relationirt und zufolge der Relation ein weiterer am 16. December 1869 ausgeführter Versuch befohlen, welcher auch in der Tabelle enthalten ist. März, April, Juni 1870, Sommer und Herbst 1871,

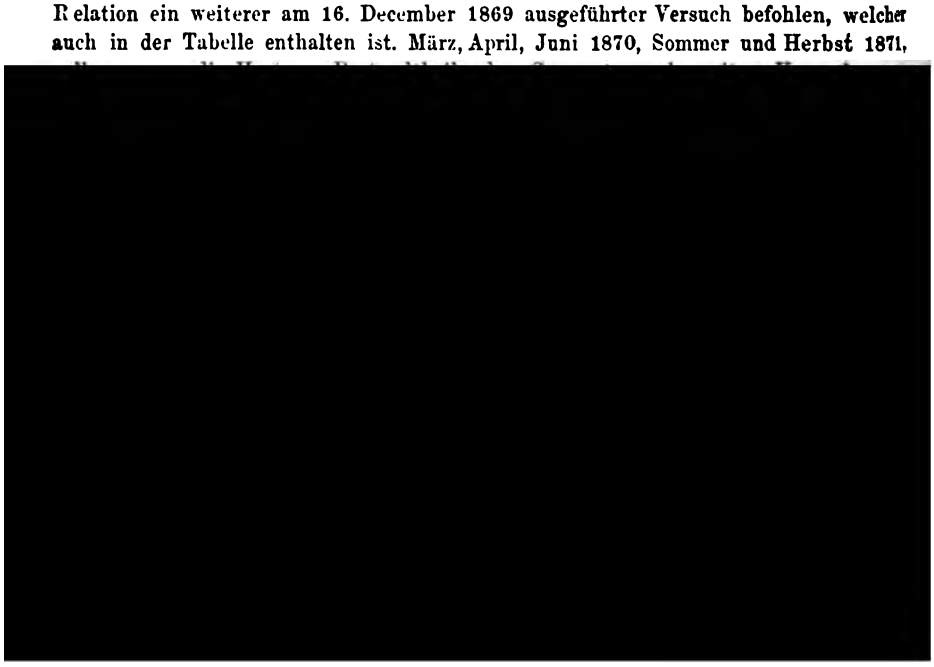


Fig. 24 (1 : 100).

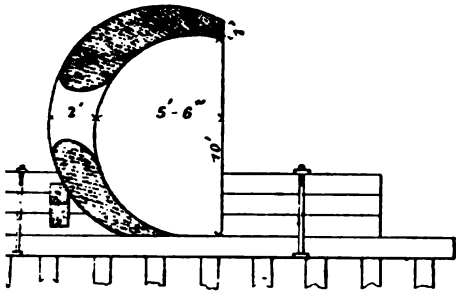
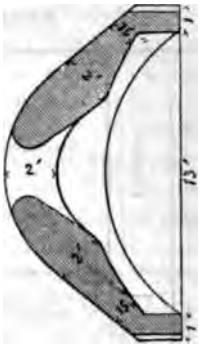
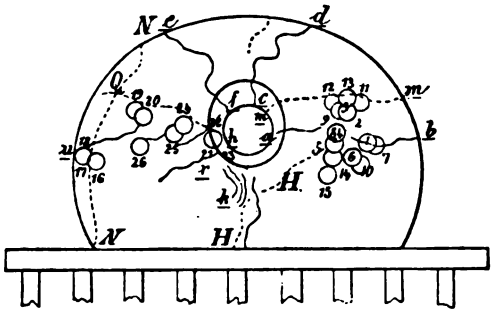



Fig. 25 (1 : 100).




ch dem Beschiessen zu Tage getretenen Bruchflächen Härtung, die graue Flecken aufwies; der übrige Theil Weichguss. Nach vollendetem Gusse zeigten sich auf der Blindage Sprünge, die er Ungeübtheit der Arbeiter im Massengusse verschuldet waren. In Fig. 26 ieselben mit vollen Linien ausgezogen. Die Tabelle *B* gibt die jedem Schusse chende Wirkung.

Fig. 26 (1 : 100).




Zur Tabelle ist noch Folzu bemerken:

a) Schüsse 1—6, auf die Seite der Blindage vom ader abgegeben, erzeugten imum $1^3/_8$" tiefe Eindrücke, n keinen nennenswerthen ervor, so dass die vom Gusse n 3" tiefen Risse keine be- Vergrösserung erlitten; inne $^3/_8$" starke Gusshaut beim Stosse der Projectile gehärteten Fläche ab. Die Projectile zerschellten.

, Schüsse 7—12 wurden mit verschiedenen Ladungen abgefeuert, um jene hwindigkeiten zu erhalten, welche den Distanzen 1500, 800, 400 Sazenj entn. Das Geschütz war der Treffsicherheit halber 23 Sazenj vom Ziele entfernt· rkung der Geschosse war nahezu Null.

, Schüsse 13—15 mit dem 60-Pfünder hatten Erweiterungen der Risse im Geusseisenstücke fielen vom Schussobjecte herab, so dass man dasselbe mit einer ten und Klammern gebildeten Armirung versah, um es standfähig zu erhalten.

) Am 17. September wurde ein zweites Versuchsschiessen ausgeführt; die se trafen hiebei normal zur linken Flanke, sie zerschellten, die Partikel fielen eile beiderseits der Scharte zu Boden, zum Theile flogen sie 60 Sazenj nach ts, wo sie wie ein Kartätsch-Regen auf das Dach des Unterstandes, unter e Commissions-Mitglieder standen, fielen. Die Geschosseindrücke waren im inen $^1/_2$" tief und mit dem Bleie des Geschossmantels bedeckt, nach 4 Schüssen Weichguss blossgelegt. Da man nun die Blindage des leichteren Transportes ertrümmern wollte, so wurden noch 7 Schuss auf den Panzerstand abgefeuert; Schüsse des zweiten Versuches wurden mit dem 9-Zöller abgegeben. Der zeigte sich jedoch erst nach dem Falle der Blindage.

## Tabelle *B.*

### Russische Schiessversuche gegen Panzer.

| Nummer des Schusses | Projectil | Beschädigungen, welche durch die Schüsse verursacht wurden | Gewicht der Pulverladung Pfd. | Sol. | Specifisches Gewicht des Geschosses | Absolutes Gewicht des Geschosses Pud | Pfd. | Sol. | Entfernung vom äusseren Schartenrand in Zoll | vom unteren Panzerrand in Zoll |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rundgeschoss des glatten 60-Pfünders | Das Geschoss traf auf den Riss *a b*, erweiterte denselben und drang auf 0·5″ Tiefe ein. | 16 | . | 7·5 | . | 66 | . | 38 | 62 |
| 2 | | Das Geschoss erzeugte eine Vertiefung von $^{7}/_{8}$″ Tiefe, 9″ Durchmesser; sonst war keine Beschädigung sichtbar. | 16 | . | 7·49 | . | 65 | 68 | 34 | 73 |
| 3 | | Das Geschoss erzeugte einen horizontalen Sprung *m m* nach der ganzen Seite des Panzers und drang auf 0·75″ Tiefe ein. | 16 | . | 7·49 | . | 65 | 68 | 33 | 79 |
| 4 | | Das Geschoss drang auf $1^{3}/_{8}$″ Tiefe ein, der Sprung *k* erweiterte sich auf 0·5″. | 16 | . | 7·5 | . | 66 | 2 | 27 | 62 |
| 5 | | Das Geschoss erzeugte den Sprung *H* von $1^{1}/_{2}$′ Länge, 0·5″ Breite, es drang auf 0·5″ Tiefe ein. | 16 | . | 7·51 | . | 65 | 71 | 22 | 62 |
| 6 | | Durch das Auftreffen des Geschosses wurden aus den alten Sprüngen Gusseisenstücke von 0·1 Pfund herausgeschlagen, das Geschoss drang 0·5″ tief ein. | 16 | . | 7·49 | . | 66 | 19 | 31·5 | 52 |
| 7 | Spitzgeschoss des gezogenen 9-Zöllers | Keine Wirkung wahrnehmbar. | 29 | . | 7·49 | 7 | 24 | 36 | 39 | 62 |
| 8 | | Das Geschoss erzeugte eine Vertiefung von $1^{1}/_{4}$″, der Sprung *a b* erweiterte sich auf 0·5″. | 36 | . | 7·56 | 7 | 26 | 42 | 26 | 62 |
| 9 | | Keine Wirkung sichtbar. | 43 | 84 | 7·66 | 7 | 28 | 60 | 27 | 74 |
| 10 | | | 29 | . | 7·52 | 7 | 24 | 60 | 39 | 49 |
| 11 | | | 36 | . | 7·59 | 7 | 27 | 48 | 42 | 77 |
| 12 | | | 43 | 84 | 7·63 | 7 | 28 | 60 | 27 | 78 |
| [illegible] | | Das Geschoss traf die Stelle des Treffers 3, | [illegible] | | [illegible] | | [illegible] | | [illegible] | |

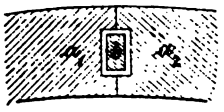
| Nummer des Schusses | Projectil | Beschädigungen, welche durch die Schüsse verursacht wurden | Gewicht der Pulverladung | | Specifisches Gewicht des Geschosses | Absolutes Gewicht des Geschosses | | | Entfernung vom äusseren Schartenrand | Entfernung vom unteren Panzerrand |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pfd. | Sol. | | Pud | Pfd. | Sol. | in Zoll | |
| 19 | Spitzgeschoss | Der Panzer wurde durch den Schuss zerstört, die $3^1/_2$—$4^1/_2$zöll. Schichte weissen Eisens, dann die $6^1/_4$zöll. Schichte des halbirten Eisens des Hartgusses war durchbohrt. | 36 | . | 7·59 | 7 | 28 | 12 | 72 | 75 |
| 20 | Spitz-Vollgeschoss des 9-Zöller Vorderladers | Das Geschoss traf in der Nähe des abgebrochenen Stückes auf, vom oberen Rande $6^{II}$ entfernt, riss ein Stück gehärteten Gusseisens ab und erzeugte in der Scharte eine kleine Spalte. | 43 | 84 | 7·66 | 7 | 2 | 9 | 71 | 70 |
| 21 | | Das Geschoss traf auf weiches Gusseisen im zerstörten Theile der Scharte, riss ein kleines Stück Gusseisen ab, wobei in der Vertiefung die Spitze des Geschosses zurückblieb. | 43 | 84 | 7·49 | 7 | 26 | . | In der rechten Schartenbacke weiches Gusseisen | 62 |
| 22 | | Das Geschoss traf auf weiches Gusseisen in der Scharte, riss ein kleines Stück des Gusseisens ab und erzeugte einen Querriss. | 43 | 84 | 7·58 | 7 | 28 | 24 | | 62 |
| 23 | | Die vorhandene Oeffnung wurde durch den Schuss vergrössert. | 43 | 84 | 7·57 | 7 | 28 | 12 | . | . |
| 24 | | Das Geschoss traf in der Nähe der Spalte auf und es fiel ein Stück Gusseisen ab. | 43 | 84 | 7·51 | 7 | 26 | 72 | 15 | 65 |
| 25 | | Das Geschoss erzeugte einen kleinen Sprung. | 43 | 84 | 7·54 | 7 | 28 | 84 | 20 | 63 |
| 26 | | Das Geschoss traf in der Nähe des alten Sprunges $ab$ auf und schlug ein Gusseisenstück ab. | 43 | 84 | 7·62 | 7 | 50 | 18 | 42 | 53 |

Anmerkung. In der Fig. 26 habe ich die Treffer in die linke Schartenbacke eingezeichnet, weil alle Schüsse von 16—20 dorthin abgegeben wurden, die gegentheilige Angabe der Tabelle (Nr. 21, 22 und 23) also auf einem Irrthum zu beruhen scheint.
1 Pud = 40 russische Pfund = 16·38124$^{kg}$. 1 Pfund = 32 Loth, 1 Loth = 3 Solotnik.

Praktische Ausführungen der Hartgusskuppeln sind in Hamm bei Düsseldorf, wo ein Werk mit 2 Kuppeln die Eisenbahn sperrt [98]), dann bei den Werken von Mainz, Metz [99]), Strassburg und Langlütjensand [100]) zu finden. Diese Kuppeln zeichnen sich vor allen anderen Constructionen durch den Mangel von Nieten und Schrauben aus. Grosse Gewölbstücke aus Hartguss, 6—800 Centner schwer, bilden die Elemente, aus welchen die Kuppel wahrscheinlich in nachfolgend skizzirter Weise (Fig. 27) zusammengesetzt wird. Hier sind $a_1$, $a_2$ zwei im Horizontalschnitte gezeichnete Wölbstücke mit Gussnuten; $b$ ist ein Schmiedeisenbarren, der in die Nut eingeschoben und vergossen wird. — Diese Constructionsweise zur Vermeidung von Nieten

[98]) *Fortification à fossés secs*, t. I, pag. 107.
[99]) „C. M." 1872, pag. 825, 826; 1874 N. p. 76.
[100]) Zeitungsnachrichten.

Fig. 27.

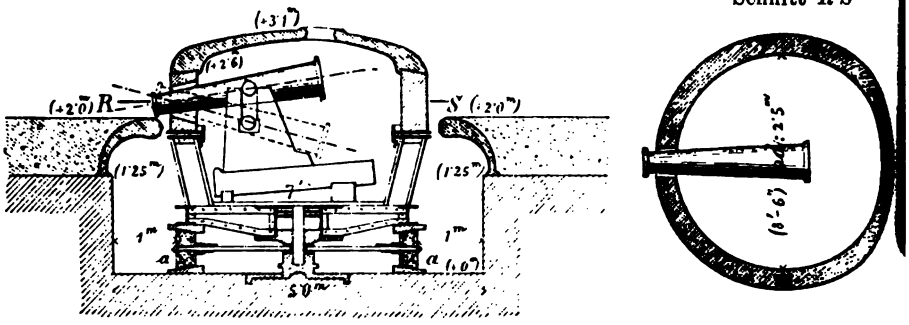


oder Bolzen soll vom englischen Genie-Obersten Nelson stammen [101]), welcher die Gewölbstücke aus Bessemer-Metall zu giessen proponirte, dessen Idee aber nicht durchdrang. Gruson scheint ohne Kenntniss der Nelson'schen Vorschläge dieselbe Idee selbständig gefasst zu haben und hat sie in Hartguss praktisch ausgeführt, was sein Verdienst ist. Man hat bis jetzt drei Gattungen von Kuppeln projectirt, in welchen Hartguss angewendet wurde:

*a*) Kuppeln für ein Geschütz, die einen cylindrischen Walzeisenpanzer, eine Hartgussdecke, ferner Vor- und Rückenpanzer aus Hartguss haben, wie Fig. 28, zeigt. Diese Kuppeln sind auch vollständig in Hartguss projectirt, Fig. 29.

Fig. 28 (1 : 100).

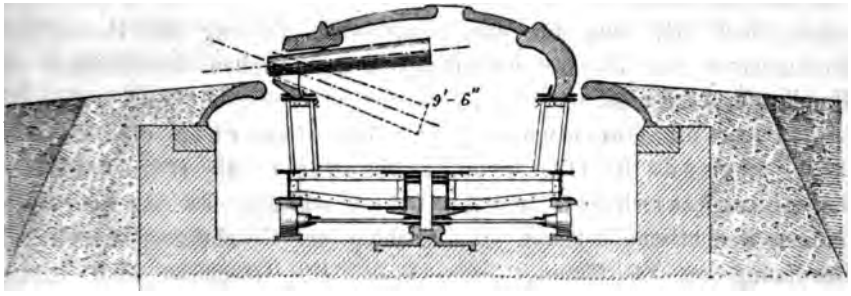
Schnitt *R S*



*b*) Kuppeln, welche für zwei Geschütze und für Landbefestigungen bestimmt sind; dieselben sind ganz aus Hartguss-Panzerstücken erzeugt, Fig. 30 (Taf. 3).

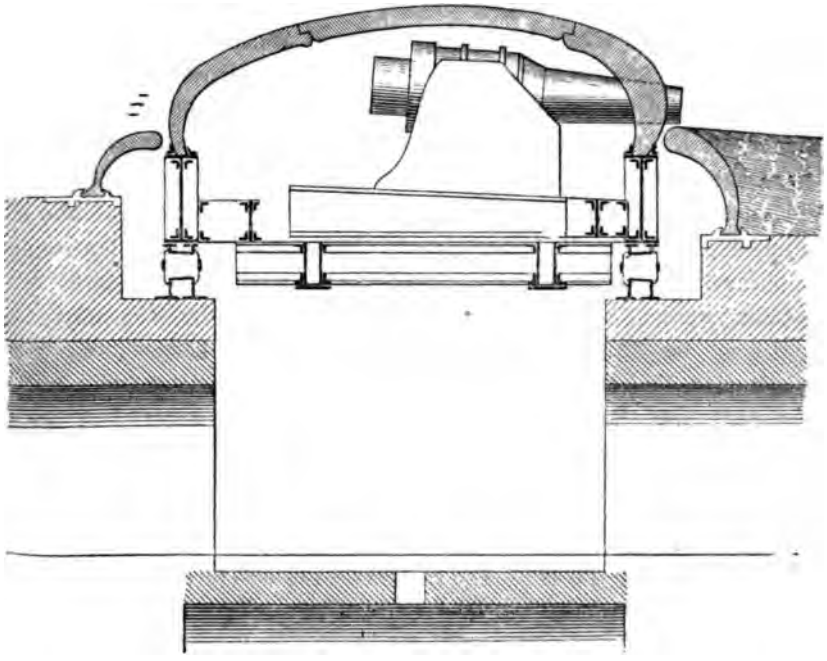
Fig. 30, Taf. 3) ist eine Combination der Fig. 9, Taf. 17, von Grumbkow und Fig. 12, 13, Taf. 14, von Wagner.

Fig. 29 (1 : 100).




ad c) Ist nur in ihrer Gesammt-Anordnung mit der vorliegenden Batterie auf pag. 39 des Jahrganges 1875 dieser „Mittheilungen" gezeichnet. Die Geschütz-Platform soll, wie daselbst angegeben, zum Versenken eingerichtet sein, wodurch etwa demontirte Geschütze ausgewechselt werden können. Die grösste Panzerstärke wird 840$^{mm}$ sein; 9 Gewölbstücke bilden die Kuppelwand, 3 Stücke die Decke. Das Gewicht des Panzerthurmes ohne Tragring etc. ist circa 360.000$^{kg}$. Hydraulische

Fig. 31 (1 : 150).



Motoren neuester Construction bewegen die Kuppel und bringen eine Drehung von 360° in 6 Minuten hervor. Das Aufziehen der Geschosse des Magazins in den Laderaum geschieht durch einen hydraulischen Aufzug. Alle Mechanismen sind dem Blicke und Schusse des Feindes entzogen, doch hat man für etwa eintretende Störung der Bewegungs-Mechanismen für das Geschossaufziehen und Drehen der Kuppel mit Handkraft vorgesorgt.

Ueber die Communication, das Gewicht, die Kosten, die bewegende Kraft, die Rotationszeit, die Construction der Geschützrahmen und Laffeten ist nur das aus den Zeichnungen Ersichtliche bekannt. Das Richten der Geschütze geschieht mit Benützung von Visiröffnungen der Decke. Die Geschütze sind Hinterlader, die Zahl der für den Thurm nöthigen Bedienungsmannschaften ist nicht bekannt [102]).

**12. Belgischer Thurm** (Fig. 32, Taf. 4),

erscheint in der Ausführung der 6 Kuppeln, welche in den Werken La Perle und Philippe stromab der Stadt Antwerpen angewendet wurden, in die Praxis des Kriegsbaues eingeführt. Sie sind mit 9- und 11-Zöllern armirt und haben ein Schussfeld von nahezu 360°. Der innere Durchmesser misst 7·71$^{m}$, der äussere 9·23$^{m}$, die Wand enthält eine 304·8$^{mm}$ dicke Panzerplatte nächst den Scharten, sonst 250$^{mm}$ starke, alle aus Walzeisen gefertigt, dann eine Eisen-Armirung, welche in den Zwischenräumen Teakholz in horizontalen Lagen aufweist; dieser Theil hat 225$^{mm}$ Stärke, schliesslich bilden I–I-Träger mit Blechen ein versteifendes Rippennetz im Inneren der Kuppel, 285$^{mm}$ dick, so dass die Wand im Ganzen 760$^{mm}$, an den Scharten 814·8$^{mm}$ dick ist. Die Zwischenräume dieses Rippennetzes

nes auf 32 Gleitrollen, welche sich fortschreitend drehen. Stiegen führen s Innere der Kuppel. Das Gewicht der Kuppel dürfte gegen 280 metri- Tonnen betragen. Der Preis schwankt von 400.000—450.000 Francs. bewegende Kraft können Maschinen oder Handkräfte angewendet n. Das beim Zieler befindliche Handrad $K$ gestattet, die Wirkung ampfmaschine zu reguliren oder aufzuheben. Die Dampfmaschine mit dem konischen Triebwerke $a\,a_1$ die Achse $A$, die auch die Handhaben $f\,f_1$, welche Handspaken eines Gangspills bilden, tation versetzt wird. Das Getriebe $b\,b_1$ setzt die Uebersetzung $c\,c_1$ tation, welche durch den Stirntrieb $d$ auf den Zahnkranz $d_1$ der en Thurm-Platform übertragen wird. Die zur Rotation nöthige Zeit die aufzuwendende Kraft sind unbekannt. Der Geschützrahmen ist ärts höher gelagert als vorne, daher das durch den Rückstoss zu- ewegte Geschütz von selbst in die Schussstellung nach vorwärts t[103]). Da die Abziehschnüre auch zur Hand des Zielers geleitet sind, reinigt sich in ihm die Thätigkeit des Visirens, Richtens und ierns am vollständigsten.

### 13. Russische Kuppel. (Fig. 33, 34, Taf. 3.)

Eine solche ist nach dem Projecte Laird's bekannt, welches nach ngaben des russischen Ingenieur-Generals O. Guern construirt wurde. sche Ausführungen weist Kronstadt auf, doch ist über dieselben bekannt. Die Kuppel hat $22^1/_2{}^{\text{I}}$ lichten Durchmesser, ragt $6^1/_2{}^{\text{I}}$ die Deckung empor, hat $8^{\text{I}}\ 4^{\text{II}}$ lichte Höhe und ist für zwei ler bestimmt, die der Armirung eines Küstenforts angehören. Die l hat unter dem $8^{\text{I}}\ 4^{\text{II}}$ hohen oberen, ein $6^{\text{I}}$ hohes unteres Ge- darunter sind zwei im Mauerwerke eingebaute Etagen, eine obere portionirt $7^1/_2{}^{\text{I}}$, eine untere von $10^{\text{I}}$ Höhe angeordnet. Die cylin- Thurmwand hat einen 9zöll. Panzer, dahinter die aus den Figuren liche Anordnung von Holzbalken und U-Eisen, welche horizontal rtical angeordnet sind. Ein kreisförmiger, entsprechend versteifter ger überträgt das Gewicht der Kuppel auf die Tragrollen. Das ler Kuppel ist aus radialen T-Trägern gebildet, die sich einer- if die Kuppelwand, andererseits auf einen eisernen Ring $A$ stützen, rch zwei rechtwinklig gekreuzte Diameter-Balken $B$ verspreizt ist. nd Versteifungsbalken werden durch einen Blechkern $C$ und

[103]). „C. M.", Jahrgang 1875, pag. 36, Fig. 4. Die Taf. XXVII angegebene t nach pag. 258, t. II der „*Fortification polygonale*" ein russischer Entwurf. ig. 32 nicht benützbar, weil $W$ um $2 \cdot 32^m$ tiefer liegt; auch soll der Cylinder t Holz gefüttert sein, statt des in der Figur angezeigten Eisens.

2 Säulen *D* unterstützt. Darüber kommen Platten *E*, welche dem Bombenschlage widerstehen müssen. Der 9[I] weite Ring ist gewöhnlich offen, kann aber auch gedeckt werden. Für den Zieler ist ein Auftritt *F* im Inneren und eine Visiröffnung *G* in der Decke angebracht. Ein 2[I] (160[mm]) weiter Blechkern *C*, dient mit einem hohlen Cylinder *H* der Stiegenpartie *K*, welche sich mit dem Thurme dreht, zur Stütze.

Auf den Auftritt *F* des Zielers führt eine kleine Leiter *L*. Die Platformen der unteren und oberen Etagen bestehen aus ⊢-Balken, welche durch Blechrippen gegeneinander versteift sind. Die Kuppel wird durch die Poterne *W*, die Etagen *V*, *U* des Mauerwerkes, die Wendeltreppe im hohlen Cylinder *H*, endlich die Leiter *K* der unteren Kuppel-Etage betreten. Gewicht und Kosten der Kuppel sind unbekannt. Zur Rotations-Erzeugung wird eine 8pferdige Dampfmaschine in Gang gesetzt, deren Kessel, mit Petroleum geheizt, in 6 Minuten Dampf gibt. Rotationszeit, Einrichtung des Geschützrahmens und der Laffete sind unbekannt.

Das Richten der Geschütze wird vom Zieler mittelst Einlassen von Dampf bewirkt, welcher, in die Dampfmaschine tretend, den Thurm im Groben dreht. Er kann dazu direct von seinem Stande aus auf das Einlassventil wirken. Feine Bewegungen werden der Kuppel durch Kurbel, Getriebe und Verzahnungen oder durch Stirnräder ertheilt. Handkraft kann alle Functionen übernehmen, wenn die maschinelle Bewegung Schaden gelitten hat.

Die Munition des Geschützes wird durch den Blechkern *C* mit einer Mutter *M* und Schraube *S*, welche letztere eine rasche Rotation erhält, emporgehoben.

Cunningham'sche Geschosskarren *P* dienen zur Zufuhr und Abfuhr

# Die Organisation der deutschen Artillerie.

Von

**Leopold Schulz,**

*Hauptmann des Generalstabs-Corps.*

## I. Preussen.

(Schluss*).

### *B.* Die Fuss-Artillerie.

An der Spitze der Fuss-Artillerie steht ebenfalls die schon bei der Feld-Artillerie besprochene General-Inspection der Artillerie; von dieser abwärts ist aber die Fuss-Artillerie von der Feld-Artillerie vollkommen getrennt, was sich auch auf die Offiziers-Corps ausdehnt.

Die gesammte preussische Fuss-Artillerie besteht aus 10 Fuss-Artillerie-Regimentern und 2 selbständigen Fuss-Artillerie-Bataillonen. Jedes Fuss-Artillerie-Regiment hat 2 Bataillone, daher die gesammte preussische Fuss-Artillerie aus 22 Bataillonen zu 4 Compagnien besteht.

Je 3 Fuss-Artillerie-Regimenter oder 2 Fuss-Artillerie-Regimenter und 1 Fuss-Artillerie-Bataillon bilden zusammen eine Fuss-Artillerie-Brigade, deren es im Ganzen 4 gibt, und je 2 Fuss-Artillerie-Brigaden sind einer Fuss-Artillerie-Inspection unterstellt. Die beiden Fuss-Artillerie-Inspectionen dependiren directe von der mit der Oberleitung sämmtlicher Artillerie-Truppen und Etablissements in artilleristischer Beziehung betrauten General-Inspection der Artillerie.

Die Fuss-Artillerie-Brigaden sind auch mit Bezug auf Ausrüstung der Festungen und Verwaltung der Artillerie-Depôts die Territorial-Verwaltungs-Instanzen und als solche Organe des Kriegsministeriums.

Die Eintheilung der Fuss-Artillerie-Regimenter und Bataillone in Fuss-Artillerie-Brigaden und die Unterordnung dieser unter die Fuss-Artillerie-Inspectionen ist die folgende:

---

*) Siehe G. A. Seite 1 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift.

I. Fuss-Artillerie-Inspection in Berlin.

1. Fuss-Artillerie-Brigade in Berlin: Garde-Fuss-Artillerie-Regiment und Fuss-Artillerie-Regimenter Nr. 5 und 6.

2. Fuss-Artillerie-Brigade in Berlin: Fuss-Artillerie-Regimenter Nr. 1 und 2; selbständiges Fuss-Artillerie-Bataillon Nr. 9.

II. Fuss-Artillerie-Inspection in Mainz.

3. Fuss-Artillerie-Brigade in Mainz: Fuss-Artillerie-Regimenter Nr. 3, 4 und 7.

4. Fuss-Artillerie-Brigade in Metz: Fuss-Artillerie-Regimenter Nr. 8 und 15, dann das selbständige Fuss-Artillerie-Bataillon Nr. 14.

In jedem Armee-Corps-Bezirke ist das mit der Nummer des Armee-Corps bezeichnete Fuss-Artillerie-Regiment oder Bataillon eingetheilt und untersteht in militärischer Beziehung dem betreffenden General-Commando. Beim X. und XI. Armee-Corps wird keine Fuss-Artillerie aufgestellt.

Die selbständigen Festungs-Artillerie-Bataillone Nr. 9 und 14 sind den Festungs-Artillerie-Regimentern Nr. 2, beziehungsweise Nr. 15 in so ferne attachirt, als die Commandeure dieser Regimenter auch bei jenen Fuss-Artillerie-Bataillonen den Dienstbetrieb und die Ausbildung der Truppe zu überwachen, die Ergänzung des Offiziers-Corps zu leiten und das Recht zu Transferirungen und Beurlaubungen der Offiziere auszuüben haben, Gesuche, Personal- und Qualifications-Berichte einsehen und hinsichtlich der unter ihren Augen begangenen strafbaren Handlungen das Recht der Disciplinarbestrafung besitzen.

der 3. Fuss-Artillerie-Brigade der Bezirk des IV., VII. und XI. Armee-Corps (exclusive Wittenberg), überdies Cöln, Deutz und Ulm;
der 4. Fuss-Artillerie-Brigade der Bezirk des VIII., XIV. und XV. Armee-Corps (exclusive Cöln und Deutz).

**Friedensstand der Fuss-Artillerie.**

Der Stab einer Fuss-Artillerie-Inspection besteht aus:

1 General-Lieutenant oder General-Major als Inspecteur,
2 Hauptleuten als Adjutanten,

Zusammen 1 General und 2 Oberoffizieren.

Der Stab einer Fuss-Artillerie-Brigade besteht aus:

1 General-Major oder Oberst als Brigade-Commandeur,
1 Premier-Lieutenant als Adjutanten,

Zusammen 1 General und 1 Oberoffizier.

Jedem Fuss-Artillerie-Brigade-Commando werden überdies 2 Zeugs-Hauptleute mit dem entsprechenden Zeugs-Unterpersonale, sowie ein Feuerwerks-Offizier zugetheilt.

Den Friedensstand der Stäbe und Unter-Abtheilungen der Fuss-Artillerie-Regimenter und Bataillone zeigt die folgende Zusammenstellung.

Den Fuss-Artillerie-Brigaden sind auch directe die Artillerie-Offiziere der Plätze und die Vorstände der Artillerie-Depôts in offenen Städten unterstellt.

Der Artillerie-Offizier vom Platz hat im Kriege die artilleristische Vertheidigung der betreffenden Festung zu leiten und im Frieden alle auf die Vertheidigungsfähigkeit derselben Bezug nehmenden Vorkehrungen und Anordnungen artilleristischer Natur zu überwachen. Da in den Festungen sich auch Artillerie-Depôts befinden, so ist der Artillerie-Offizier vom Platze gleichzeitig auch Vorstand dieses Depôts. In den Artillerie-Depôts werden sämmtliche nicht im Gebrauche befindlichen Festungs- und Belagerungsgeschütze nebst der Munition, sowie die nicht unmittelbar bei den Feldtruppen in Benützung oder Verwaltung stehenden Waffen und die Munition aufbewahrt. Auch die Erfordernisse für die Ausrüstung der Ersatz- und Reserve-Batterien sind in denselben deponirt.

Artillerie-Depôts sind in den Festungen Coblenz, Cöln, Cüstrin, Danzig, Königsberg, Magdeburg, Mainz, Metz, Neisse, Posen, Spandau, Strassburg, Thorn, Ulm, Wesel, Boyen, Diedenhofen, Glogau, Neu-Breisach, Rastatt, Saarlouis, Sonderburg-Düppel, Swinemünde, Torgau,

| Benanntlich | Stabsoffiziere | Hauptleute | Lieutenante: Premier- | Lieutenante: Seconde- | Aerzte | Zahlmeister | Zahlmeister-Aspiranten | Ober-Feuerwerker | Feuerwerker | Unteroffiziere | Ober-Gefreite | Gefreite | Kanoniere | Oeconomie-Handwerker | Lazareth-Gehilfen | Büchsenmacher | Zusammen: Stabsoffiziere | Zusammen: Oberoffiziere | Zusammen: Aerzte | Zusammen: Mannschaft | Zusammen: Summa | Pferde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regiments-Stab ..... | 2*) | . | . | 7 | 2 | 1 | 2 | 13 | 27 | 14**) | . | . | . | 24 | . | . | 2 | 7 | 2 | 81 | 92 | 4 |
| Stab eines Fuss-Artillerie-Bataillons ..... | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 3 | 5 | ? |
| Stab eines selbständigen Fuss-Artillerie-Bataillons | 1 | . | . | 3 | 1 | 1 | 1 | 10 | 15 | 14**) | . | . | . | 12 | . | 1 | 1 | 3 | 1 | 54 | 59 | ? |
| 1 Fuss-Artillerie-Compagnie | . | 1 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 15 | 10 | 13 | 79 | . | 1 | . | . | 4 | . | 118 | 122 | . |
| Der Friedensstand eines Fuss-Artillerie-Regiments oder eines selbständigen Fuss-Artillerie-Bataillons ist demnach folgender: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ein Fuss-Artillerie-Regiment: Regiments-Stab... | 2 | . | . | 7 | 2 | 1 | 2 | 13 | 27 | 14 | . | . | . | 24 | . | . | 2 | 7 | 2 | 81 | 92 | 4 |
| 1 Bataillon: Stab ..... | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 3 | 5 | ? |
| 1 Bataillon: 4 Compagnien | . | 4 | 4 | 8 | . | . | . | . | . | 60 | 40 | 52 | 316 | . | 4 | . | . | 16 | . | 472 | 488 | . |
| 1 Bataillon: Summa . | 1 | 4 | 4 | 9 | . | 1 | . | . | . | 61 | 40 | 52 | 316 | . | 4 | 1 | 1 | 17 | . | 475 | 493 | ? |
| 2. Bataillon..... | 1 | 4 | 4 | 9 | . | 1 | . | . | . | 61 | 40 | 52 | 316 | . | 4 | 1 | 1 | 17 | . | 475 | 493 | ? |
| Summa . | 4 | 8 | 8 | 25 | 2 | 3 | 2 | 13 | 27 | 136 | 80 | 104 | 632 | 24 | 8 | 2 | 4 | 41 | 2 | 1031 | 1078 | ?4 |
| 1 selbständiges Bataillon: Stab ..... | 1 | . | . | 3 | 1 | 1 | 1 | 10 | 15 | 14 | . | . | . | 12 | . | 1 | 1 | 3 | 1 | 54 | 59 | ? |
| 1 selbständiges Bataillon: 4 Compagnien.... | . | 4 | 4 | 8 | . | . | . | . | . | 60 | 40 | 52 | 316 | . | 4 | . | . | 16 | . | 472 | 488 | . |
| 1 selbständiges Bataillon: Summa . | 1 | 4 | 4 | 11 | 1 | 1 | 1 | 10 | 15 | 74 | 40 | 52 | 316 | 12 | 4 | 1 | 1 | 19 | 1 | 526 | 547 | ? |
| Daher das Totale des Friedensstandes der Fuss-Artillerie: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Fuss-Artill.-Inspectionen . | 2***) | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2***) | 4 | . | . | 6 | . |
| 4 Fuss-Artill.-Brigade-Stäbe | 4† | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4† | 4 | . | . | 8 | . |
| 10 Fuss-Artill.-Regimenter. | 40 | 80 | 80 | 250 | 20 | 30 | 20 | 130 | 270 | 1360 | 800 | 1040 | 6320 | 240 | 80 | 20 | 40 | 410 | 20 | 10310 | 10780 | ?40 |
| 2 selbständige Bataillone.. | 2 | 8 | 8 | 22 | 2 | 2 | 2 | 20 | 30 | 148 | 80 | 104 | 632 | 24 | 8 | 2 | 2 | 38 | 2 | 1052 | 1094 | ? |
| Summa . | 48 | 88 | 96 | 272 | 22 | 32 | 22 | 150 | 300 | 1508 | 880 | 1144 | 6952 | 264 | 88 | 22 | 48 | 456 | 22 | 11362 | 11888 | ?40 |

*) Darunter der Regiments-Commandeur.
**) 1 Schreiber, dann 13 Spielleute als Musikcorps.
***) General-Lieutenante oder General-Majore.
†) General-Majore oder Oberste.

Bitsch, Colberg, Glatz und Wittenberg, und in den Städten Berlin, Breslau, Cassel, Hannover, Rendsburg, Jülich, Münster, Schweidnitz, Stade, Trier, Wiesbaden, Oldenburg, Schwerin, Darmstadt und Schlettstadt.

Gegenwärtig sind 16 Stabsoffiziere und 28 Hauptleute als Artillerie-Offiziere vom Platz und als Vorstände der Artillerie-Depôts angestellt, denen als Organe zur Besorgung ihrer Dienstesgeschäfte Feuerwerks-Offiziere, Zeugs-Offiziere, Feldwebel und Sergeanten nach Maassgabe der localen Verhältnisse zugewiesen sind.

### Im Kriege.

Die Fuss-Artillerie, welche ihrer Bestimmung nach bei der Vertheidigung und Belagerung von Festungen mitzuwirken hat, gehört demgemäss zu der Kategorie der Besatzungstruppen. Wenn zur Belagerung feindlicher Festungen Abtheilungen der Fuss-Artillerie mobilisirt werden, so erhalten dieselben die nöthige Anzahl an Trainsoldaten, Pferden und Fuhrwerken; doch scheint hierüber keine feste Normirung zu bestehen, daher ich mich darauf beschränken muss, den Kriegsstand ohne Trainsoldaten, Pferde und Fuhrwerke in der weiter unten folgenden Tabelle anzugeben.

Die Zahl der Fuss-Artillerie-Regimenter und selbständigen Bataillone ist im Kriege dieselbe, wie im Frieden; jedoch gelangen noch überdies im Kriege 22 Landwehr-Fuss-Artillerie-Bataillone in der Weise zur Aufstellung, dass bei jedem Fuss-Artillerie-Regimente und selbständigen Bataillone des Friedensstandes eine der Zahl der Compagnien im Frieden gleiche Anzahl Landwehr-Fuss-Artillerie-Compagnien errichtet wird. Die erforderlichen Bekleidungs- und Ausrüstungsstücke werden schon im Frieden von den Fuss-Artillerie-Regimentern, beziehungsweise Bataillonen für die aufzustellenden Landwehr-Fuss-Artillerie-Compagnien vorräthig gehalten; die Waffen sind zum Theil bei den Landwehr-Bezirks-Commanden, zum Theil in den nächsten Artillerie-Depôts hinterlegt.

### Ausrüstung und Bewaffnung.

Die preussische Fuss-Artillerie hat gegenwärtig für den Festungskrieg und die Küstenvertheidigung die folgenden Geschützgattungen im Gebrauche:

Gezogene $8^{cm}$, $9^{cm}$, $12^{cm}$, $15^{cm}$ Kanonen; kurze $15^{cm}$ (15 Caliber lang), $21^{cm}$ (11·9 Caliber lang) und $28^{cm}$ Kanonen, $21^{cm}$ Mörser und für die Küstenvertheidigung $15^{cm}$, $21^{cm}$ und $28^{cm}$ (Ring-) Kanonen. Die

**Kriegs-Stand**

ss-Artillerie (annähernd rücksichtlich des Personals).

| Stabsoffiziere | Hauptleute | Premier-Lieutenante | Seconde-Lieutenante | Aerzte | Zahlmeister | Ober-Feuerwerker | Feuerwerker | Unteroffiziere | Ober-Gefreite | Gefreite | Kanoniere | Oeconomie-Handwerker | Lazareth-Gehilfen | Büchsenmacher | Stabsoffiziere | Oberoffiziere | Aerzte | Mannschaft | Summa | Pferde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | . | . | 7 | . | 3 | 13 | 30 | 1 | . | . | . | 24 | . | . | 2 | 7 | . | 71 | 80 | 4 |
| 1 | . | . | 3 | 2 | 2 | 10 | 15 | 1 | . | . | . | 12 | . | 1 | 1 | 3 | 2 | 41 | 47 | ? |
| 1 | . | . | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | ? |
| . | 1 | 1 | 3 | . | . | . | 1 | 19 | 10 | 13 | 160 | . | 1 | . | . | 5 | . | 204 | 209 | ? |
| . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 15 | 10 | 13 | 65 | . | 1 | . | . | 3 | . | 104 | 107 | . |
| . | 1 | 1 | 3 | . | . | . | 1 | 19 | 10 | 13 | 160 | . | 1 | . | . | 5 | . | 204 | 209 | ? |

d eines Fuss-Artillerie-Regiments oder selbständigen Bataillons eiren:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | . | . | 7 | . | 3 | 13 | 30 | 1 | . | . | . | 24 | . | . | 2 | 7 | . | 71 | 80 | 4 |
| 2 | . | . | 2 | 4 | 2 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 14 | ? |
| . | 8 | 8 | 24 | . | . | . | 8 | 152 | 80 | 104 | 1280 | . | 8 | . | . | 24 | . | 832 | 856 | ? |
| 4 | 8 | 8 | 33 | 4 | 5 | 13 | 38 | 155 | 80 | 104 | 1280 | 24 | 8 | 2 | 4 | 49 | 4 | 1709 | 1766 | ? |
| 2 | . | . | 2 | 4 | 2 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 14 | ? |
| . | 8 | 8 | 8 | . | . | . | . | 120 | 80 | 104 | 520 | . | 8 | . | . | 24 | . | 832 | 856 | ? |
| 2 | 8 | 8 | 10 | 4 | 2 | . | . | 122 | 80 | 104 | 520 | . | 8 | 2 | 2 | 26 | 4 | 838 | 870 | ? |
| 6 | 16 | 16 | 43 | 8 | 7 | 13 | 38 | 277 | 160 | 208 | 1800 | 24 | 16 | 4 | 6 | 75 | 8 | 2547 | 2636 | ? |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Voll. | Landw. Summa . | 2 | 2 | 8 | 8 | 26 | 4 | 2 | . | 8 | 154 | 80 | 104 | 1280 | . | 8 | 2 | 2 | 42 | 4 | 1638 | 1686 | . |
| | Summa des Regiments... | | 4 | 6 | 16 | 16 | 59 | 8 | 7 | 13 | 46 | 309 | 160 | 208 | 2560 | 24 | 16 | 4 | 6 | 91 | 8 | 3347 | 3452 | ? |
| Selbständiges Fuss-Artillerie-Bataillon | 1. Augmentation | Bataillons-Stab ..... | . | 1 | . | . | 3 | 2 | 2 | 10 | 15 | 1 | . | . | . | 12 | . | 1 | 1 | 3 | 2 | 41 | 47 | ? |
| | | 4 Compagnien ..... | 1 | . | 4 | 4 | 12 | . | . | . | 4 | 76 | 40 | 52 | 640 | . | 4 | . | . | 20 | . | 816 | 836 | . |
| | | Summa . | 1 | 1 | 4 | 4 | 15 | 2 | 2 | 10 | 19 | 77 | 40 | 52 | 640 | 12 | 4 | 1 | 1 | 23 | 2 | 857 | 883 | ? |
| | | Landwehr Stab ..... | . | 1 | . | . | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | ? |
| | | Landwehr 4 Compagnien..... | 1 | . | 4 | 4 | 4 | . | . | . | . | 60 | 40 | 52 | 260 | . | 4 | . | . | 12 | . | 416 | 428 | ? |
| | | Landwehr Summa . | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 2 | 1 | . | . | 61 | 40 | 52 | 260 | . | 4 | 1 | 1 | 13 | 2 | 419 | 435 | ? |
| | | Summa der 2 Bataillone . | 2 | 2 | 8 | 8 | 20 | 4 | 3 | 10 | 19 | 138 | 80 | 104 | 900 | 12 | 8 | 2 | 2 | 36 | 4 | 1276 | 1318 | ? |
| | Volle Kriegsstärke | Stab 1 Bataillon wie oben . | 1 | 1 | 4 | 4 | 15 | 2 | 2 | 10 | 19 | 77 | 40 | 52 | 640 | 12 | 4 | 1 | 1 | 23 | 2 | 857 | 883 | ? |
| | | Landwehr Stab ..... | . | 1 | . | . | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | ? |
| | | Landwehr 4 Compagnien ..... | 1 | . | 4 | 4 | 12 | . | . | . | 4 | 76 | 40 | 52 | 640 | . | 4 | . | . | 20 | . | 816 | 836 | . |
| | | Landwehr Summa . | 1 | 1 | 4 | 4 | 13 | 2 | 1 | . | 4 | 77 | 40 | 52 | 640 | . | 4 | 1 | 1 | 21 | 2 | 819 | 843 | ? |
| | | Summa der 2 Bataillone . | 2 | 2 | 8 | 8 | 28 | 4 | 3 | 10 | 23 | 154 | 80 | 104 | 1280 | 12 | 8 | 2 | 2 | 44 | 4 | 1676 | 1726 | . |
| Daher im Ganzen bei voller Kriegsstärke: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Fuss-Artillerie-Inspectionen ..... | | | . | 2*) | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 4 | . | . | 6 | ? |
| 4 Fuss-Artillerie-Brigaden ..... | | | . | 4**) | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | 4 | . | . | 8 | ? |
| 10 Fuss-Artillerie-Regimenter ..... | | | 40 | 60 | 160 | 160 | 590 | 80 | 70 | 130 | 460 | 3090 | 1600 | 2080 | 25600 | 240 | 160 | 40 | 60 | 910 | 80 | 33470 | 34520 | ? |
| 2 Fuss-Artillerie-Bataillone inclusive 2 Landwehr-Bataillone..... | | | 4 | 4 | 16 | 16 | 56 | 8 | 6 | 20 | 46 | 308 | 160 | 208 | 2560 | 24 | 16 | 4 | 4 | 88 | 8 | 3352 | 3452 | ? |
| Artillerie-Offiziere vom Platz ..... | | | . | 16 | 28 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 16 | 28 | . | . | 44 | ? |
| Summa . | | | 44 | 86 | 208 | 180 | 646 | 88 | 76 | 150 | 506 | 3398 | 1760 | 2288 | 28160 | 264 | 176 | 44 | 86 | 1034 | 88 | 36822 | 38030 | ? |

*) General-Lieutenante oder General-Majore.

**) General-Majore oder Oberste.

ehemals französischen Geschütze in den Festungen in Elsass-Lothringen sind kurze 24pf. Belagerungs-, 24pf. Festungsgeschütze, 12pf. Feld-, Festungs- und Belagerungskanonen, und 4pf. Feld- und Gebirgsgeschütze.

An glatten Geschützen hat man in Preussen 9$^{cm}$ und kurze 12$^{cm}$ Kanonen, 15$^{cm}$, 23$^{cm}$ und 28$^{cm}$ Mörser, überdies in den ehemals französischen Festungen 22$^{cm}$ und 16$^{cm}$ Haubitzen und 15$^{cm}$, 23$^{cm}$, 27$^{cm}$ und 32$^{cm}$ Mörser.

Zum Belagerungsgeschütz werden speciell gerechnet die gezogenen 9$^{cm}$, 12$^{cm}$, 15$^{cm}$ kurzen und langen Kanonen, ferner die glatten 15$^{cm}$, 23$^{cm}$ und 28$^{cm}$ Mörser, endlich die 21$^{cm}$ gezogenen Mörser.

Die Mannschaft der Fuss-Artillerie ist mit sogenannten Artillerie-Faschinenmessern und mit Zündnadel-Gewehren bewaffnet.

### Ausbildung der Fuss-Artillerie.

Wie bei der Feld-Artillerie, geschieht auch die Ausbildung der Fuss-Artillerie in fünf Perioden.

In der ersten Periode wird durchgemacht: das Exerciren zu Fuss und mit dem Gewehr, das Exerciren bei den verschiedenartigen Geschützen, die Unterweisung in Benennung der einzelnen Festungslinien und die Erläuterung des Zweckes derselben.

In der zweiten Periode: Fortsetzung des Unterrichtes wie in der ersten Periode, und Angriff und Vertheidigung einer Festungsfront in einer sogenannten Exercir-Bastion.

In der dritten Periode: Exerciren in der Compagnie und bei allen Geschützgattungen, Schätzen der Entfernungen, Wahl der Schussart nach Ziel und Distanz, Munitions-Anfertigung, Armiren und Desarmiren

### Mobilmachung.

Bei der Mobilmachung wird von der Fuss-Artillerie das der Feld-
tillerie erforderliche Feuerwerks-Personale zucommandirt. Die Fuss-
illerie-Compagnien ziehen ihre sämmtlichen Reservisten ein und geben
me zur Bildung der Landwehr-Fuss-Artillerie-Bataillone ab, welche
ch Einberufung der Landwehr-Offiziere und Mannschaft formirt
den.

Die Commandeure der Fuss-Artillerie-Regimenter fungiren nach
m Abmarsche der Feld-Artillerie-Brigaden aus den Armee-Corps-
ricken als stellvertretende Behörde unter dem Titel: Commando
r immobilen Artillerie, und es sind ihnen in dieser Eigen-
haft die Ersatz-Abtheilungen der Feld-Artillerie-Regimenter, die Re-
rve-Batterien und Handwerker-Abtheilungen unterstellt.

### Avancement der Offiziere.

Die Bedingungen für die Beförderung zum Offizier sind dieselben
ie bei der Feld-Artillerie.

Die Oberoffiziere der Fuss-Artillerie avanciren regimenterweise;
e Oberoffiziere der selbständigen Fuss-Artillerie-Bataillone Nr. 2 und 9
den rücksichtlich des Avancements mit jenen der Fuss-Artillerie-
gimenter Nr. 15 und beziehungsweise 14 je einen einheitlichen Status.

## *C.* Der technische Theil der Artillerie.

Der technische Theil der Artillerie ist directe der techni Abtheilung für die Artillerie-Angelegenheiten des Kriegsministe unterstellt.

Es gehören hiezu:

1. die vier Artillerie-Werkstätten in Spandau, Deutz, D und Strassburg;

2. die Geschützgiesserei in Spandau;

3. Das Feuerwerks-Laboratorium in Spandau;

4. die vier Pulverfabriken in Spandau, Neisse, Metz Hanau, und

5. die Geschossgiesserei in Siegburg.

ad 1. Die Artillerie-Werkstätten haben die Bestimmung, die feten, Fahrzeuge, Geschirre u. s. w. anzufertigen. Mit der Artil Werkstätte in Spandau ist das Constructions-Bureau verbunden.

ad 2. Die Geschützgiesserei hat die Erzeugung aller Gattu Geschützrohre zu besorgen.

ad 3. Das Feuerwerks-Laboratorium ist zur Ausführung s Laboratorien-Arbeiten berufen, welche wie Raketen, Zünder, Sc röhren, Kriegsfeuer etc. eine besonders sorgfältige Behandlung erheis

ad 4 und 5. Die Bestimmung der Pulverfabriken und der Gesc giesserei ist schon durch die Bezeichnung dieser Anstalten ge zeichnet.

Alle diese Etablissements stehen unter der Leitung und E sichtigung von Offizieren und Beamten; die Arbeiten selbst aber w durch Handwerker des Civilstandes ausgeführt.

ad 1. In der Artillerie-Werkstätte in Spandau sind:

1 Stabsoffizier als Director,
1 Hauptmann als Unter-Director,
1 Hauptmann } als Directions-Assistenten,
2 Lieutenante }
2 Zeugs-Lieutenante und
1 Rendant in Verwendung.

Der Director der Werkstätte ist auch Vorsteher des Construc Bureau's, 1 Lieutenant sein Assistent.

In der Artillerie-Werkstätte in Deutz ist 1 General, in D 1 Hauptmann, in Strassburg 1 Stabsoffizier Director, je 1 Haupt Unter-Director und 1 Lieutenant Assistent; ferner in Strassburg 1 Z

Hauptmann und 2 Zeugs-Lieutenante, in Deutz und Danzig je 1 Zeugs-Lieutenant beigegeben.

ad 2. Director der Geschützgiesserei in Spandau ist 1 Stabsoffizier, Unter-Director 1 Hauptmann, als Assistenten fungiren 2 Hauptleute oder Lieutenante, als Rechnungsführer 1 Zeugs-Hauptmann, und als Material-Verwalter 2 Zeugs-Lieutenante.

ad 3. Bei dem Feuerwerks-Laboratorium zu Spandau ist 1 Stabsoffizier Director, 1 Hauptmann Unter-Director, 1 Lieutenant Assistent; überdies sind hier 2 Zeugs-Lieutenante, 3 Feuerwerks-Lieutenante und 10 Oberfeuerwerker und Feuerwerker thätig.

ad 4. Die Pulverfabrik in Neisse hat 1 Stabsoffizier, die übrigen haben je 1 Hauptmann als Director, in Spandau und Neisse ist 1 Hauptmann und in allen überdies 1 Lieutenant zur Assistenz beigegeben.

ad 5. In der Geschossgiesserei befindet sich:

1 Major als Director und
1 Zeugs-Lieutenant zur Verwaltung.

Der Gesammtstand des im technischen Theil der Artillerie beschäftigten Personals besteht aus:

2 Obersten,
8 Majoren,
21 Hauptleuten,
2 Zeugs-Hauptleuten,
10 Zeugs-Lieutenanten,
3 Feuerwerks-Lieutenanten und 20—30 Zeugs-Feldwebeln und Zeugs-Sergeanten.

Zu dem technischen Theile der Artillerie zählen in Preussen die Gewehrfabriken nicht; wenigstens unterstehen dieselben nicht der 3. technischen Abtheilung für die Artillerie-Angelegenheiten des Kriegsministeriums, sondern der 3. Abtheilung für die Artillerie-Angelegenheiten, und zwar im Wege eines eigenen Inspecteurs. Bei den Gewehrfabriken sind 14 Offiziere (wahrscheinlich der Artillerie) angestellt, und es bestehen solche aerarische Fabriken in Spandau, Erfurt und Danzig; überdies Privat-Gewehrfabriken in Sömmerda und Suhl. In den aerarischen Gewehrfabriken leiten Directionen den Betrieb, während ständige königliche Gewehr-Revisions-Commissionen den Betrieb in den Privat-Gewehrfabriken überwachen. In Solingen, wo Seitengewehre und Cürasse erzeugt werden, ist keine ständige Revisionscommission.

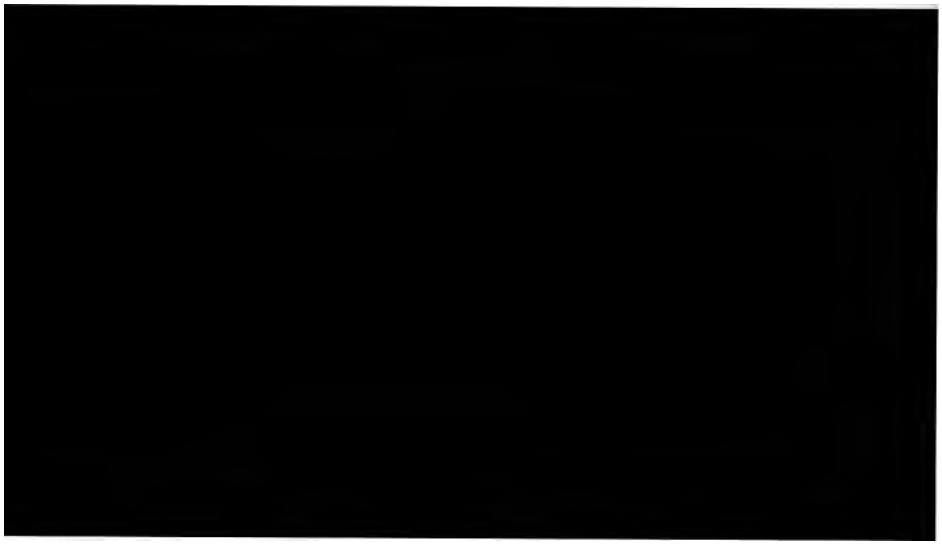
### *D.* Besondere artilleristische Einrichtungen.

Der General-Inspection der Artillerie, welcher die Feld- und Fuss-Artillerie untergeordnet sind, unterstehen auch noch folgende Organe und Anstalten:

1. Das General-Artillerie-Comité;
2. die Artillerie-Prüfungs-Commission mit der Artillerie-Versuchs-Compagnie und Artillerie-Schiessschule;
3. die Prüfungs-Commission für Artillerie-Premier-Lieutenante;
4. die Oberfeuerwerker-Schule und
5. die vereinigte Artillerie- und Ingenieur-Schule.

ad 1. Das General-Artillerie-Comité wird in Berlin aus Generalen und Stabsoffizieren der Artillerie zusammengesetzt, und hat die Aufgabe, alle Neuerungen auf dem Gebiete der Technik und Taktik der Artilleriewaffe zu prüfen, die praktische Brauchbarkeit durch Versuche erproben zu lassen und die Einführung des als zweckmässig Erkannten in Anregung zu bringen. Der General-Inspecteur der Artillerie ist Präses dieses nur zeitweise und vorübergehend fungirenden Comité.

ad 2. Die Artillerie-Prüfungs-Commission in Berlin besteht aus dem Präses mit den Competenzen eines Brigade-Commandeurs und 4 Stabsoffizieren, 6 Hauptleuten, 6 Lieutenanten, 2 Feuerwerks-Lieutenanten und 12—20 zur Dienstleistung zugetheilten Offizieren der Artillerie und Marine, und hat die Bestimmung, Erfindungen artilleristischer Natur zu prüfen und zu erproben.



Der Stab wird gebildet aus:

1 Stabsoffizier als Director,
1 Lieutenant als Adjutanten,
1 Stabsoffizier,
3 Hauptleuten,
2 Zahlmeistern,
1 Arzt,
2 Oberfeuerwerkern,
2 Feuerwerkern,
2 Unteroffizieren als Schreibern,
11 Oeconomie-Handwerkern,
2 Lazarethgehilfen,
1 Zeug-Feldwebel,
1 Zeug-Sergeanten,

men 2 Stabsoffizieren, 4 Oberoffizieren, 1 Arzt, 23 Mann.

Die Lehr-Batterie besteht aus:

1 Hauptmann als Commandeur,
1 Premier-Lieutenant,
2 Seconde-Lieutenanten,
12 Unteroffizieren,
6 Obergefreiten,
8 Gefreiten,
2 Trompetern,
99 Kanonieren,
66 Pferden,

nen 4 Offizieren, 127 Mann, 66 Pferden.

)ie Lehr-Compagnie aus:

1 Hauptmann als Führer,
1 Premier-Lieutenant,
2 Seconde-Lieutenanten,
18 Unteroffizieren,
10 Obergefreiten,
13 Gefreiten,
2 Trompetern,
75 Mann,

ıen 4 Offizieren, 118 Mann.

Das wechselnde Commando wird zusammengesetzt aus je 1 Hauptmann oder Lieutenant und aus je 1 Unteroffizier von sämmtlichen Feld- und Fuss-Artillerie-Regimentern, respective selbständigen Fuss-Artillerie-Bataillonen, und besteht demnach aus 40 Hauptleuten und Premier-Lieutenanten und 40 Unteroffizieren.

Es werden jährlich zwei Curse absolvirt, und zwar am 20. Jänner und 31. Mai.

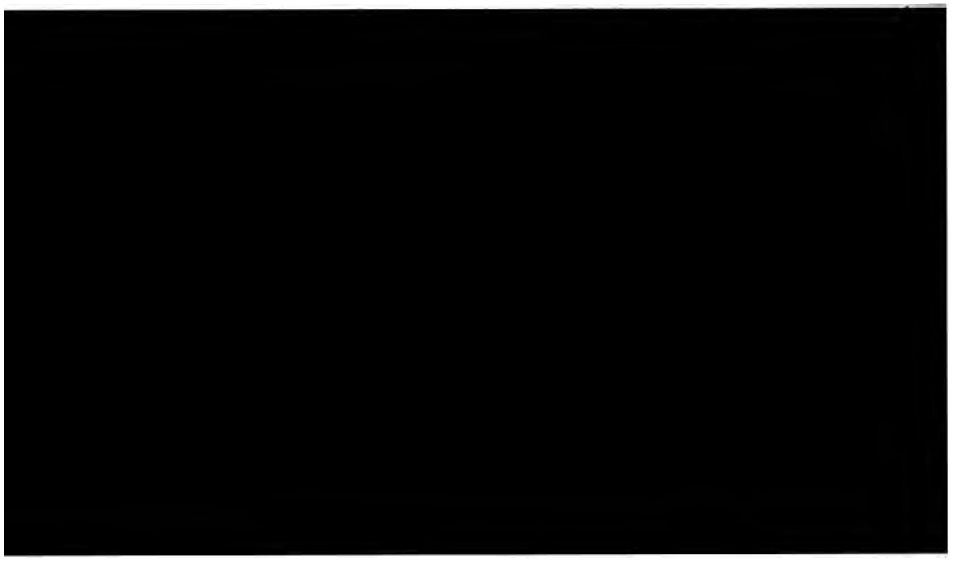
Die Lehr-Batterie wird im Kriege als Reserve-Batterie des Garde-Corps auf Kriegsstärke gebracht.

β) Die Artillerie-Versuchs-Compagnie, welcher ein Marine-Detachement zugetheilt ist, wird aus mindestens 1 Jahr dienenden Leuten der gesammten Artillerie zusammengesetzt und besteht aus:

| | |
|---|---|
| 4 | Offizieren, |
| 3 | Oberfeuerwerkern, |
| 3 | Feuerwerkern, |
| 12 | Unteroffizieren, |
| 4 | Obergefreiten, |
| 8 | Gefreiten, |
| 86 | Mann und |
| 2 | Spielleuten, |
| zusammen 4 | Offizieren und 118 Mann. |

ad 3. Die Commission zur Prüfung jener Artillerie-Premier-Lieutenante, welche das Examen behufs Beförderung zum Hauptmanne abzulegen haben, wird aus 1 General als Präses und 6 Offizieren verschiedener Grade gebildet.

ad 4. Die Oberfeuerwerker-Schule in Berlin hat die Be-



Die in der Anstalt herangebildeten Oberfeuerwerker avanciren bei ...gen zu Feuerwerks-Offizieren und werden als solche in den Artil-...Depôts zur Leitung der Munitions- und Laboratorien-Arbeiten, in ...Feuerwerks-Laboratorien und im Kriege eventuell bei den Belage-...-Trains eingetheilt.

...ad 5. Die vereinigte Artillerie- und Ingenieur-Schule ...lin hat die Aufgabe, Lieutenante der Artillerie und des Ingenieur-...fachwissenschaftlich weiter auszubilden. Die Lieutenante der Artil-...werden erst, nachdem sie 2 Jahre Truppendienst gethan, in diese ...schule commandirt, müssen nach Absolvirung des einjährigen Curses ...Berufsprüfung ablegen und rücken dann zur Truppe ein. Den Vor-...sten ist übrigens die Möglichkeit geboten, zu ihrer weiteren Aus-...ng noch 9 Monate in der Anstalt zu verbleiben, worauf sie eine ...e Berufsprüfung abzulegen haben.

Der General-Inspecteur der Artillerie ist Curator der Anstalt. ...elcher

1 General-Major als Inspecteur,

1 Oberst als Director,

1 Stabsoffizier als Directions-Mitglied,

4 Offiziere als Directions-Assistenten,

16 Hauptleute und Premier-Lieutenante und mehrere Civilpersonen ...Lehrer in Verwendung stehen.

Die Studien-Commission wird aus dem Director als Präses und ...n anderen Dienststellungen befindlichen Stabsoffizieren und Haupt-...n gebildet.

---

Die bei dem technischen Theile der Artillerie in Verwendung ...enden Artillerie-Offiziere gehören in den Stand der Fuss-Artillerie-...ter und Fuss-Artillerie-Bataillone, jene in den anderen beson-...Anstalten theils zur Feld-, theils zur Fuss-Artillerie.

...einen abgesonderten Status ungefähr wie bei uns die Rechnungs-...e bildet das Zeugs- und Feuerwerks-Personale, welches ...ter den Artillerie-Offizieren der Plätze, theils bei anderen Eta-...ts und Anstalten in Verwendung steht. Das Zeugs-Personale ...Verwaltung des Artillerie-Materials und der Waffenbestände ... das Feuerwerks-Personale leitet hingegen die Munitions- und ...rien-Arbeiten.

Der Stand besteht in

59 Zeug-Hauptleuten,
107 Zeug-Lieutenanten,
14 Feuerwerks-Hauptleuten,
67 Feuerwerks-Lieutenanten,
210 Zeug-Feldwebeln,
178 Zeug-Sergeanten und
47 Zeughaus-Büchsenmachern,

Summa 247 Offizieren, 435 Mann.

Für die Vertheidigung der Küsten sind die an der See dis Fuss-Artillerie-Abtheilungen und überdies eine aus drei Compagn stehende und dem Marineministerium directe unterstellte See-Ar Abtheilung bestimmt.

# Vergleichsversuche mit dem Dick'schen Extincteur älterer und neuerer Construction.

Von

**Christof Klar,**

*Hauptmann des 2. Genie-Regiments.*

Die Thatsache, dass die grössten Feuerschäden durch den Mangel momentan wirksamen Feuerlösch-Apparaten hervorgerufen werden, mr Erfindung der sogenannten Extincteurs geführt. Darunter versteht tragbare, leicht zu handhabende Apparate, bei denen der zum Aus-tzen des Löschwassers nöthige Druck auf chemischem Wege ge-nen wird.

Dem eigentlichen Gegenstande dieser Auseinandersetzung wollen eine kurze Beschreibung der bis nun construirten Extincteurs vor-enden. Als Erfinder dieser Apparate werden einerseits A. Vignon F. Carlier in Paris (1865), andererseits Sinclair in Manchester nnt.

Der Extincteur von Carlier besteht aus einem wasserdicht ge-hlossenen, cylindrischen Gefässe, in welchem durch Einwirkung von hwefelsäure auf doppeltkohlensaures Natron Kohlensäure erzeugt wird. ses Gas übt eine bedeutende Pression auf das im Gefässe gleichzeitig haltene Wasser, und drückt dasselbe beim Oeffnen eines Hahnes in em ziemlich starken Strahle hinaus.

Der Dick'sche Extincteur älterer Construction (Fig. 1 und 2) steht aus einem aus Stahlblech gefertigten, cylindrischen Gefässe, elches zwei Oeffnungen *a* und *b* hat. Zum Verschlusse der Oeffnung *a* nt eine einschraubbare Platte, an die eine durchlöcherte, mit einer pfel verschliessbare Röhre *c* angelöthet ist. In die Oeffnung *b* mündet e kurze messingene Röhre mit einem Hahne *d*, an die ein kurzes utschukrohr *e* angeschraubt werden kann. Zum Füllen wird der Ex-teur umgedreht, und durch die Oeffnung *a* zuerst das gehörige antum doppeltkohlensaures Natron und dann so viel Wasser geschüttet, s das Gefäss nahezu voll ist. Hierauf gibt man die durchlöcherte hre, welche man vorher mit Weinsteinsäure gefüllt hat, in das Gefäss d verschliesst letzteres so schnell als möglich mit der erwähnten Platte. e Lösungen des doppeltkohlensauren Natron und der Weinsteinsäure ken nun auf einander, wodurch Kohlensäure gebildet wird.

Dick erzeugte diese Apparate in vier Grössen, denen er die Nummern 3 bis 6 gab; Nr. 3 bezeichnete die kleinste Sorte, Nr. 6 die grösste. Die fehlenden Sorten Nr. 1 und 2 scheinen schon im Projecte verworfen worden zu sein. Der Apparat Nr. 6 wiegt leer 14·47$^{kg}$, gefüllt 55·44$^{kg}$; die Füllung besteht aus 0·68$^{kg}$ doppeltkohlensaurem Natron, 0·787$^{kg}$ Weinsteinsäure und 40$^{kg}$ Wasser.

Fig. 1 (1 : 10).

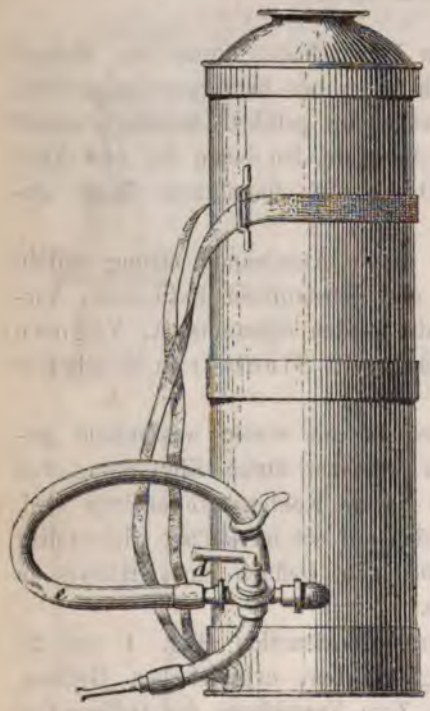


Fig. 2 (1 : 10).

Wenn auch dergleichen Apparate grosse Vortheile gewähren, so leiden sie doch an dem Uebelstande, dass man genöthigt ist, die Gefässe stets gefüllt und demnach unter einem hohen Drucke bereit zu halten, weil deren Füllung immerhin eine gewisse Zeit erfordert. So sehr auch für einen guten Abschluss der Füll- und Ausström-Oeffnung gesorgt ist, so nimmt doch der innere Druck und damit die Wirksamkeit des Apparates mit der Zeit ganz merklich ab. Man war deshalb bemüht, die Extincteurs in der Weise umzugestalten, dass es möglich ist, sie derart gefüllt bereit zu halten, dass die Chemikalien völlig getrennt sind und erst im Momente des Gebrauches mit einander gemengt werden.

älteren construirt sind, so konnte man a priori auf deren Verwendbarkeit schliessen, und es konnten Versuche nur den Zweck haben, die tadellose Functionirung und den Grad der Ueberlegenheit zu constatiren.

Jeder Versuch wurde mit den beiden Extincteur-Gattungen unter möglichst gleichen Verhältnissen durchgeführt; so wurden die Objecte möglichst gleich hergestellt und dasselbe Intervall zwischen dem Anzünden des Objects und dem Beginne der Löscharbeit eingehalten. Von den zum Löschen verwendeten älteren Apparaten wurden zwei 23 Tage, zwei 4 Stunden und zwei eine halbe Stunde vor ihrer Verwendung gefüllt — während dies bei den neueren unmittelbar vor dem Gebrauche geschah.

Nachstehend schildern wir in Kürze die ausgeführten Versuche:

## I. Versuch.

Die hiefür gewählten Objecte bildeten zwei dichte Reisighaufen von 3$^m$ Länge, 1$^m$ Breite und 1$^m$ Höhe, welche fast unmittelbar vor dem Löschen mit je 6·2$^{kg}$ Petroleum überschüttet wurden.

*a)* Löschen mit zwei älteren Extincteurs Nr. 6. Die zwei Apparate waren 23 Tage vor ihrer Verwendung gefüllt. Der eine Apparat zeigte einen inneren Druck von 37·5$^{kg}$; bei dem andern konnte der Druck nicht ermittelt werden, da der zur Verfügung gestandene Manometer für den Apparat nicht passte.

Eine Minute nach dem Anzünden des Reisighaufens wurde von dem Sapeur, der einen Extincteur auf dem Rücken trug, das Löschen begonnen. Da es sich bald zeigte, dass dieser Apparat nicht im Stande war, das Feuer zu löschen, so liess man nach weitern 2 Minuten auch den zweiten Extincteur wirken. Selbst mit beiden Apparaten konnte das Feuer nicht bewältigt werden, da es nicht möglich war, in den sehr dichten Haufen mit dem Strahle einzudringen; als man jedoch das Reisig auseinander zog, war das Feuer bald gelöscht, so dass die Wirkung eine ziemlich gute genannt werden musste. Die ganze Löschdauer betrug 7 Minuten, die verbrauchte Wassermenge 80$^{kg}$.

*b)* Löschen mit einem neuen Extincteur Nr. 6 und einem Nr. 5. Beide Apparate zeigten vor dem Gebrauche einen innern Druck von 75$^{kg}$. Der Vorgang war genau so wie im frühern Falle; es musste ebenfalls der Reisighaufen auseinander geworfen werden. Die Löschdauer betrug 4 Minuten und das verbrauchte Wasserquantum 68$^{kg}$. Der Strahl zeigte sich bei diesen Apparaten ungleich wirksamer.

H
K

# Die Panzerthürme.

Studie
von
**Josef Kunka,**
*Oberlieutenant des 1. Genie-Regiments.*

(2. Fortsetzung*).

## III. Widerstandsfähigkeit der Panzerthürme.

Die artilleristischen Daten, welche zur Beurtheilung der Widerstandsfähigkeit der in II. geschilderten Thurm-Constructionen dienen, sollen die Fragen zu beantworten:

*A*) Welche Plattenstärke kann bei bekanntem Projectile, bei gegebener Auftreffgeschwindigkeit, auf eine fixirte Distanz durchbohrt werden?

*B*) Welchem Geschossgewichte widersteht eine bestimmte Platte auf eine gewisse Distanz bei gegebener Auftreffgeschwindigkeit?

*C*) Welche Versuche gegen Panzerthürme oder Thurmwände wurden vorgenommen, und welchen Erfolg hatten dieselben?

ad *A*) und *B*) Diese Fragen haben das Bestreben hervorgerufen, eine Gleichung (eine Formel als den mathematischen Ausdruck dieser Beziehung) zwischen dem gegenseitigen Verhalten von Geschossgewicht, Auftreffgeschwindigkeit, Plattenstärke zu finden, damit man, wenn zwei der drei Grössen gegeben sind, die dritte daraus bestimmen kann. Die praktischen Bestrebungen, durch die Schiessversuche repräsentirt, boten die Mittel der Erfahrung zu schöpfenden Grundlagen für die theoretische Lösung des Problems.

1. Die dem Geschosse innewohnende Zerstörungskraft als vorhandene Arbeitsfähigkeit betrachtet, lässt sich vom mechanischen Standpunkte durch die Formel

$$\text{Arbeitsfähigkeit} = \frac{\text{Projectil-Gewicht} \times (\text{Geschoss-Endgeschwindigkeit})^2}{\text{2fache Secunden-Beschleunigung der Schwerkraft}} = \frac{P.v^2}{2g} \quad \text{(I)}$$

bestimmen. Dieses Arbeitsvermögen kann jedoch nicht vollständig zur Plattendurchbohrung ausgenützt werden, weil verschiedene, Kraft consumirende Widerstände sich geltend machen, welche $^1/_6$—$^1/_5$ — nach „*Professional Papers for U. S. Army*“, Nr. 17, pag. 23 die Hälfte — nach ebenda pag. 102 ($^1/_{10}$—$^5/_{10}$) — des Arbeitseffectes consumiren.

*) Siehe: G. A. Seite 33 (Heft 1) und 109 (Heft 2) des laufenden Jahrganges.

Dieser Arbeitsverlust wird nun zur Deformirung des Gesch
des Zieles, zur Erhitzung von Geschoss- und Treffobject verwendet.

Die Deformirungs-Arbeit kann heute nach den vorlie
Anhaltspunkten [105]) noch nicht bestimmt werden, weil bei den S
versuchen nicht die genügenden Daten beobachtet wurden und die
gungsweise des jeweilig verwendeten Geschosses auch eine versch
artige Deformirung nach sich zieht [106]).

Die Erwärmung tritt zufolge der gleichzeitig fortschreitend
rotirenden Bewegung des Geschosses beim Durchdringen der P
platten auf und ist sehr bedeutend; so gibt Glanz pag. 250 s
300° C., Piron (Körbling's Uebersetzung pag. 16) sie mit dem Te
tursgrade des Blauanlaufens des Schmiedeisens, das ist circa 400° C. a

---

[105]) Ich konnte nur in zwei Quellen Angaben über die Geschoss-Defor
finden. Noble hat pl. III seines „*Report on various experiments*" ein ogivales
geschoss vor und nach dem Schusse aufgezeichnet, pag. 17, Tab. IX., Photo
sches Nr. 1189 des Schusses gibt das Geschossgewicht mit 115·5 Pfd., die L
mit 22 Pfd. an. Das mit 1360' Geschwindigkeit auftreffende Geschoss wurde in
Axe von 13·25" auf 12·25" verkürzt, sein Volumen von circa 432$^{cub.in}$ auf 390$^{cub.}$
cirt, was fast einer 10perc. Volumsänderung entspricht. Nach „C. M." 1874, N.
bis 54, ist bei Schiessversuchen mit 11zöll. Stahlgeschossen (wahrscheinlich H
schen, welche nur an der Spitze gehärtet, im Uebrigen weich sind) bei

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 231·24$^{kg}$ | Projectil-Gewicht | 28·7$^{kg}$ | Ladung prismatischen Pulvers | 20·32$^{cm}$ | Eindringungstiefe | 3·988$^{mm}$ | Zusammenpressung in der |
| 240·26$^{kg}$ | | 28·7$^{kg}$ | | 26·67$^{cm}$ | | 5·558$^{mm}$ | |
| 240·26$^{kg}$ | | 37·515$^{kg}$ | | 30·48$^{cm}$ | | 2·54$^{mm}$ | |

resultirt. Für Hartguss-Geschosse ergab sich bei

231·24$^{kg}$ Geschoss- ( 28·7$^{kg}$ ) Ladung prismatischen ( 36·83$^{cm}$ )

Ist nun die specifische Wärme des Gusseisens 0·1298, so ist bei 300° C. Temperatur, wenn man $^1/_{10}$ des Geschossgewichtes diese Temperatur annehmen lässt, pro Kilogramm des Geschossgewichtes eine Wärmemenge von $^1/_{10}$ 300 . 0·1298 = 3·894 Calorien, welche einen Arbeitswerth von 3·894 . 424 = 1651·056$^{m.kg}$ haben, nur zur Erzeugung der Temperaturs-Erhöhung nothwendig. Nimmt man nun z. B. ein 21$^{cm}$ Geschoss, so hat dasselbe bei 79$^{kg}$ Eigengewicht und 14$^{kg}$ Ladung eine Anfangsgeschwindigkeit von 430$^m$. Nimmt man diese als Endgeschwindigkeit an, so ist dies jedenfalls der günstigste Fall der Geschosswirkung; derselbe ergibt pro Centimeter des Geschossumfanges 11·3 Meter-Tonnen als Arbeitsleistung, wovon die Erwärmung eine Arbeitsleistung von 1·96 Meter-Tonnen consumirt. Bei geringerem Geschossgewichte macht sich dieser Kraftabgang noch bemerkbarer.

Glanz sagt pag. 102, dass der Arbeitsverlust vom Geschossmateriale bedingt ist, und hält dafür, dass bei

| | |
|---|---|
| harten Stahlgeschossen . . . . . | 0·1 |
| weichen „ . . . . . | 0·2 |
| Schmiedeisen-Geschossen . . . . . | 0·5 |

des Arbeitsvermögens als Arbeitsverlust anzusetzen ist.

Die Formel (I) gibt

für Metermaass $g = 9{\cdot}81^m$ gesetzt, Arbeit $= 0{\cdot}051\, P.v^2 = \frac{1}{20} Pv^{2\,m.kg}$

„ engl. Maass $g = 32{\cdot}18^I$ „ „ $= 0{\cdot}0155\, Pv^2$

$= \frac{1}{64} Pv^2$ Fusspfund $= P.\left(\frac{v}{8}\right)^2$

„ preuss. „ $g = 31{\cdot}25^I$ „ „ $= 0{\cdot}016\, Pv^2$

$= \frac{1}{62} Pv^2$ Fusspfund

„ österr. „ $g = 31{\cdot}03^I$ „ „ $= 0{\cdot}01613\, Pv^2$

$= \frac{1}{62} Pv^2$ Fusspfund [108])

als Durchbohrungs-Fähigkeit des Geschosses, welche Arbeit den Plattenwiderstand vernichten muss.

---

28·7$^{kg}$ Ladung prismatischen Pulvers 203·2$^{mm}$ tief in eine 380$^{mm}$ Platte eindrang und am Vordertheil schmolz.

Gadaud, *„l'artillerie de la marine française en 1872"* sagt, pag. 52, dass Vollkugeln beim Durchdringen einer Panzerwand sich öfter so erhitzten, dass die Holzhinterlage entzündet wurde.

[108]) Des Ingenieurs Taschenbuch „Die Hütte", 9. Auflage, pag. 139. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender 1875, pag. 47.

2. Der Arbeitsaufwand, welcher zufolge gemachter Erfahrun für das Lochen einer Blechplatte nothwendig ist, lässt sich mit

$$\text{Arbeit} \ldots = \frac{\text{Maximalwiderstand in Kilogr.} \times \text{Blechstärke in Millim.}}{100} = \frac{Q}{1}$$

$Q$ = Maximalwiderstand $= 1 \cdot 1 \cdot \pi \times$ Schubfestigkeit in Kilogr. $\times$ Blec stärke in Millimetern $\times$ Lochdiameter in Millimetern $= Q = 1 \cdot 1 \cdot \pi \cdot T \cdot \delta$ geben, woraus

$$\text{Arbeit} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 45 \cdot 22}{700} \cdot \delta^2 \cdot d = 0 \cdot 001556\ \delta^2 d^{\text{m. kg}} \quad \ldots \quad (I$$

folgt, wenn die Schubfestigkeit des Eisens pro Quadrat-Millimeter m $45^{kg}$ eingesetzt wird [100]). Diese Formel (II) kann als vom mechanisch Standpunkte zur Ermittlung des Plattenwiderstandes brauchbar angesel werden, weil man mit dem Spitzgeschosse gleich einem Durchschla die Platten zu lochen sucht. Es kann sein, dass auch mit einem geringer Arbeitsaufwande der angestrebte Effect erreicht wird, weil dickere Platt nicht leicht in derselben Güte erzeugt werden können, wie dünne Blec platten; doch ändert dies nichts an der Betrachtungsweise, es werd nur die Zahlen-Coëfficienten dadurch alterirt. Von diesen in (I) und ( gebotenen Formeln hat man bis nunzu sehr wenig Gebrauch gemach es wurden vielmehr verschiedene empirische Formeln, die auf Schies versuche gestützt angegeben wurden, zur Lösung des Problems gebrauc

3. Der Capitän Noble der englischen Marine-Artillerie hat 18( in seinem „*Report on various experiments*", pag. 9. die Formel:

$$\frac{\text{(Geschossgewicht in Pfund)} \times \text{(Auftreffgeschwindigkeit in Fuss)}}{\text{2fache Secunden-Beschleunigung der Schwere}} = W.$$

...rt des Schiffbau-Comité's für Kriegsschiffe", dass die zum Durch-... einer Platte nöthige lebendige Kraft der $\sqrt{b^3}$ proportional ist; ...at daher nach dieser Anschauung

$$\frac{W.v^2}{2g} = 2\pi R.b^{3/2}.k_1 \text{ [112]} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\mathrm{III}_a)$$

4. Martin de Brettes gibt 1871 die Formel:

$$\text{...ttendicke in Centim.)}^2 + (\text{Constante}) \times (\text{Plattendicke in Centim.}) = E^2 + aE$$

$$\frac{(\text{Projectilgewicht in Kilogramm}) \times (\text{Auftreffgeschwindigkeit in Metern})^2}{(\text{20fache Beschleunig. d. Schwere}) \times (\text{Geschoss-Quersch. in Quadr.-Decim.})}$$

$$= \frac{Pv^2}{20\,g\,\pi R^2} = 0{\cdot}001631\,\frac{Pv^2}{R^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\mathrm{IV})$$

...konischer Geschossspitze ist $a = 1100$ zu setzen [113]).

5. Lieutenant English des englischen Ingenieur-Corps hat 1871 ...eigt, wie man beim Gebrauche von Hartguss-Geschossen die einzelnen, ...aft absorbirenden Widerstände, welche beim Beschiessen von Panzer-...tten auftreten, bestimmen kann. Auf Grund dieser Ermittlungen be-...mmt er die Eindringungs- und Durchbohrungs-Fähigkeit der Geschosse. ...e erstere ist das Vermögen, ein gegebenes Geschoss durch Variation ...r Auftreffgeschwindigkeit auf verschiedene Tiefen in eine Platte ein-...ingen zu machen; die letztere gestattet, durch ein gegebenes Geschoss ...atten verschiedener Dicke durch Variation der Auftreffgeschwindigkeit ...durchbohren [114]).

6. Helié gibt nach Dislère die für das Durchbohren einer Platte ...thwendige lebendige Kraft mit

$$\frac{(\text{Geschossgewicht in Kilogr.}) \times (\text{Auftreffgeschwindigkeit in Metern})^2}{\text{2fache Beschleunigung der Schwere}} = \frac{Pv^2}{2g}$$

$$= \frac{(\text{Numerische Zahl})^2 \times (\text{Plattendicke in Decim.})^{4/3} \times (\text{Geschossdurchm. in Ctm.})}{\text{2fache Beschleunigung der Schwere}}$$

$$= \frac{K^2}{2g}\,E^{4/3}.D^{\text{m. kg}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (\mathrm{V})$$

...bei auf den Widerstand einer etwa vorhandenen Holzhinterlage nicht ...ctirt wurde; zieht man diese auch in Rechnung, so modificirt sich ...e Formel in

---

[112]) „*Revue maritime et coloniale*", t. 38, pag. 235.

[113]) Glanz, pag. 211. „*The Engineering.*"

[114]) Glanz, pag. 223. „*Professional Papers*", XIX, pag. 55—70. „Comité-Mittheilungen", 1872, pag. 751 und 752.

[illegible]

[illegible] der Schwer

[illegible] $= \frac{K_1 E^2 - K_2 B^2}{2g}$ [illegible]

[illegible]

[illegible] durch Winkeleisen [illegible]

[illegible]

[illegible] Platte, sond[illegible]

[illegible] zusammengesetzt, deren [illegible]

[illegible] Platte" $= n$ [illegible]

[illegible] $\frac{F}{\sqrt{n}}$ geg[illegible]

[illegible]

[illegible]

: **Widerstand der nicht verstärkten Platten verhält sich zum** ıde der verstärkten Platten, wie ihn Formel (VII) ergibt, wie

$$(\text{Eins}) : \left(1 + 0{\cdot}0032 \frac{N}{M} \frac{B^2 \sqrt[3]{n}}{\sqrt[3]{E^2}}\right),$$

$N$, $M$, $B$, $E$, $n$ die obigen Werthe gelten. Dies gibt einen ınkt, um zu bestimmen, in welchem Verhältnisse die Eindringungs- lge der Hinterfütterung vermindert wird.

Nach Gadaud[117]) hat man die zur Durchbohrung einer Platte leschwindigkeit zu berechnen. Dieselbe setzt sich aus der zur rung des Holzes und zur Durchbohrung des Eisens nöthigen ligkeit zusammen, so dass man die Gleichung

chwindigkeit)$^2$ = (Geschwindigkeit für Holzdurchbohrung)$^2$
chwindigkeit für Eisendurchbohrung)$^2$ = $V^2 = U^2 + W^2$ (VIII)

derselben ist, wenn die Geschwindigkeiten in Metern gemessen

$$\times \text{(Holzdicke in Decim.)} \sqrt{\frac{\text{Durchmesser des Geschosses in Decim.}}{\text{Gewicht des Geschosses in Kilogramm}}}$$
$$= 95\, E \sqrt{\frac{a}{p}}$$

$$\times \text{(Eisendicke in Decim.)}^{3/4} \sqrt{\frac{\text{Durchmesser des Geschosses in Decim.}}{\text{Gewicht des Geschosses in Kilogramm}}}$$
$$= 1600\, \varepsilon^{3/4} \sqrt{\frac{a}{p}};$$

den Werth von (VIII) eingesetzt, ergibt nun

$$V^2 = \frac{a}{p} (9025\, E^2 + 2755600\, \varepsilon^{3/4}) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (IX)$$

en Spitzgeschossen zu gebende Auftreffgeschwindigkeit, um $E^{dcm}$ ɛrlage, $\varepsilon^{dcm}$ Panzer zu durchbohren. Sind statt homogener Platten Blechlagen zusammengenietet, so ist statt $e$ der Bruch $\frac{ne}{\sqrt[3]{n}}$ ren.

i der Herkules-Wand ist

= $10{\cdot}16^{dcm} = 2.9^{II} + 10^{II} + 12^{II} = 40^{II}$ englisch,
= $2{\cdot}8575^{dcm} = 9^{II} + 1\,{}^1/_2{}^{II} + {}^3/_4{}^{II} = 11{\cdot}25^{II}$ englisch,

ı erhält nach der Formel

---

ı Gadaud, „*l'artillerie de la marine française en 1872*“, Paris, Arthus Bertrand, ɛ, pag. 52—54.

von Noble 22000$^{m.kg}$ als den zur Wanddurchbohrung nöthigen Arbeitsa
„ Gadaud 17000$^{m.kg}$ „ „ „ „ „ „

8. Capitän Adts gibt [115]) die Formel

$$(\text{Plattend. in Ctm.})^2 + 59{\cdot}470393572\,(\text{Plattend. in Ctm.}) = e^2 + 59{\cdot}4703935$$

$$= 4{\cdot}53419\,\frac{(\text{Geschossgewicht in Kilogr.}) \times (\text{Auftreffgeschwindigkeit in Met}}{(\text{Geschossdurchmesser in Millimetern})^2}$$

$$= 4{\cdot}53419\,\frac{PV^2}{D^2},$$

welche zur Bestimmung von $e$ umgeformt den Werth

$$e = -29{\cdot}7351 \pm \sqrt{884{\cdot}1819 + 4{\cdot}53419\,\frac{PV^2}{D^2}} \quad . \quad .$$

gibt. Ferner sind noch die Formeln

$$e^2 + 0{\cdot}54619\,e = \frac{PV^2}{D^2} \quad \text{und} \quad e^2 + 1728\,e = \frac{PV^2}{D^2} \quad . \quad .$$

angegeben. Diese Formeln erinnern sehr an die von Martin de Br unter 4. aufgeführten.

9. In Amerika hat Ingenieur-Capitän King unter der Dire des General Humphreys Versuche über die Panzerplatten-Materi gemacht, und eine Formel über den von den Panzerplatten geleis Widerstand gegeben. Er sagt, „*Professional papers of the Corps of engi U. S. Army*“, Nr. 17, pag. 29: Zur Plattendurchbohrung beträgt

(Arbeit per Zoll des Geschossumfanges in Fuss-Tonnen) $= Z =$ (Const $\times$ (Plattendicke in Zollen) $\times$ {log [(Const.) $\times$ (Plattendicke in Zollen) +

$$= a.t.\log(bt + 1).$$

Es ist die Constante $a = 39$, die Constante $b = 0{\cdot}1$ zu se

...keit als die Durchbohrungsfähigkeit des Geschosses an. Keine dieser ...chauungen ist vollständig richtig; man kann eigentlich nur dann ...chen verschiedenen Panzerwänden Vergleiche anstellen, wenn man ...Verhalten gegenüber denselben angreifenden Kräften kennt; die ...lität des Platten-Materials, die Anordnung der Innenwand des Panzers, ...Constructionsweise mit einer dicken oder mehreren dünneren Platten, ...Hemmung der Geschoss-Rotation, die Durchbiegung der Platten kommen ...dieser Betrachtungsweise nicht in den Calcul; doch genügt diese ...ittlungsweise, um sich ein annäherndes Urtheil über den Effect des Pro-...tils zu bilden. Erwähnenswerth ist noch, dass der Bruch $\frac{\text{Pulverladung}}{\text{Geschossgewicht}}$ ...Ladungs-Quotient, die pro Einheit des Geschossumfanges ent-...lende lebendige Kraft der Eindringungsmodul eines Geschosses ...nnt werden [119]). Der Eindringungsmodul wird zum Maasse der Wider-...dsfähigkeit der Platte, wenn dieselbe gerade noch durchdrungen wird. ...ere hat für die englischen, französischen und Krupp'schen Geschütze ...graphische Darstellung desselben für $0^m$, $500^m$, $1000^m$, $1500^m$ Schuss-...anz gegeben.

ad *C*) Die Daten über die Versuche gegen Thürme und Thurm-...de sollen über Erhaltung der Rotationsfähigkeit während einer feind-...hen Beschiessung, über die physische Möglichkeit beim Feuern im ...rme auszudauern, ein Urtheil bieten. Beschiessungen ausgeführter ...ürme, das Schiessen aus Thürmen, Gefechte, in welchen Thurmschiffe ...mpften, gaben das nöthige Erfahrungs-Material.

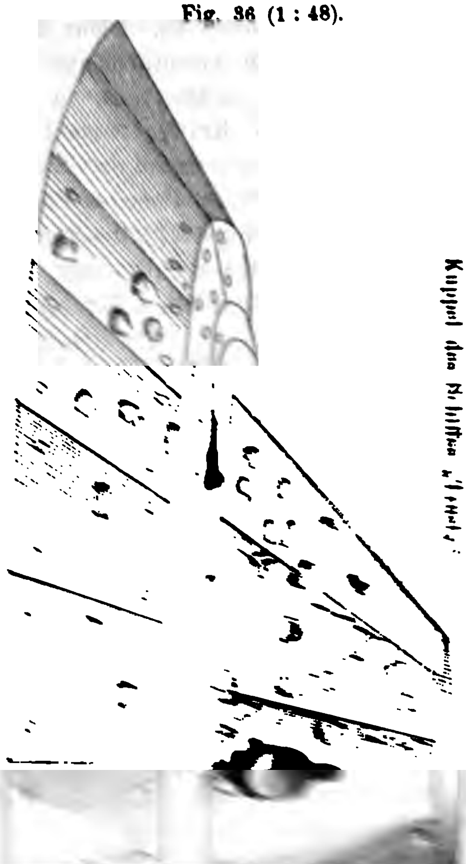
1. Der Thurm des englischen Schiffes „Trusty", Fig. 36, wurde ...20. September 1861 in Sheerness auf 200 Yards Distanz [120]) von einem ...10-Pfünder, 68-Pfünder und 40-Pfünder beschossen. Von 69 abgegebenen ...chüssen trafen 44, und zwar erhielt der Thurm vom 110-Pfünder 36, ...vom 68-Pfünder 4, vom 40-Pfünder 4 Treffer. Vier nahezu auf demselben ...unkte treffende 110pfünd. Geschosse erzeugten ein kleines Loch. Die ...Bewegungsfähigkeit litt während dieses Beschiessens keinen Augenblick, ...auch dann nicht, als sich die Batterie Trusty mit der Kuppel stark

---

[119]) *„Revue"*, t. 38, pag. 242.

[120]) Giese, pag. 77. Glanz, pag. 30. *„Défense des états"*, t. II, pag. 107. ...f 0.", Band 59, pag. 44. *„Fortification polygonale"*, t. II, pag. 254. Die beiden ...Angaben Brialmont's stimmen nicht, es wird von 110pfünd. und 100pfünd. Geschossen, ...von 36 und 26 Treffern gesprochen, Giese spricht von 100 Treffern auf 250 Schritt ...Distanz, Glanz von 280 Schritt Schussdistanz, C. Harding Steward von einem glatten ...-Pfünder und einem gezogenen 70-Pfünder als den zum Versuchsschiessen benützten ...Geschützen. Obige Angaben scheinen am richtigsten zu sein.

Fig. 36 (1 : 48).



Kuppel des Schiffes „Lissa".

seitwärts geneigt hatte. viel zu stark aus der Ku hervorragende Geschütz — 40pfünd. Armstrong-Kan — war, von einem 110pf Projectile getroffen, kurz den Schildzapfen abgebro und über Bord geworfen den. Diese Demontirung Kuppel-Geschützes war Folge der viel zu sehr ex nirten Stellung des Roh welche um so mehr zu mei ist, als das Auswechseln in der Kuppel demontir Geschützen gewiss sehr Zeit und Mühe erfordern w

Der Wunsch, eine Mi maischarte zu erhalten, ha wohl mit dazu geführt, Geschütz fast bis zur Schi zapfen-Axe durch die Scha hindurch zu stecken, dadurch den Drehpunkt Rohres bei der Elevation d

0 Treffer der 110pfünd. Merrimac-Geschosse auszuhalten, welche
n Eisenbarren des Gerippes brachen, trotzdem sie auf 15 Klafter
abgegeben worden waren.
it welcher Gewalt die Geschosse auf den Thurm auftrafen, erhellt
dass ein Treffer am Pilotenhaus (*pilot-house*) einen der $^9/_{10}$zöll.
(*log*) brach und $1^1/_2{}^{\text{II}}$ nach einwärts drückte; der gebrochene
war aus dem besten Walzeisen gefertigt worden, war auch nicht
sondern nur eingeknickt. Dem Commandanten wurde, da er
bei der Lugöffnung Ausschau hielt, durch den Luftdruck das
ıge zerstört und das rechte für einige Zeit geblendet[123]).

7. April 1863 wurde Charleston unter dem Admiral Dupont
ınzerfregatte, 7 Monitors und 1 Panzer-Batterie angegriffen, welche
stigungen durch $^3/_4$ Stunden auf eine Distanz von 600 bis
ards beschossen. Die Schiffe waren so armirt, wie die folgende
angibt:

| Date | Panzer-Fregatte New-Ironsides | Monitor | | | | | | | Panzer-Batterie Koekuk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Wechawken | Passaic | Montauk | Patapsko | Catskill | Nantuket | Nahant | |
| Thurm - Durch- | | | | | | | | | 23 unt. |
| er in Fuss . . . | . | 21 | . | 21 | 21 | 20 | 21 | 20 | 14 ob. |
| ngsdicke in Zoll . | . | 11 | 11 | 11 | 8 | 11 | 11 | 4 | $6^1/_2$ |
| n Fuss . . . . . | . | 9 | . | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| der Geschütze. . | 18 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| der Geschütze . | 200-Pf. | 11-Z. 15-Z. | 15-Z. | 15-Z. | 11-Z. 100-Pf. | 15-Z. | 15-Z. | 11-Z. 15-Z. | 11-Z. |
| tz-System . . . . | Wh. | Da. | Da. | Da. | Da. Wh. | Da. | Da. | Da. | Da. |

Wh. bedeutet Whitworth, Da. Dahlgreen, Pf. Pfünder, Z. Zöller.
Koekuk hatte fixe Thürme für ein Geschütz mit 3 Scharten.

---

[123]) „Oesterreichische militärische Zeitschrift", 1862, 2. Band, pag. 109—110,
. 339. Putnam's *„Record of the Rebellion, edited by Frank Moore"*, New-York,
IV, documents pag. 266, 268, 270, 273, 278. Der „Monitor" soll 22 Treffer
haben, 2 am Pilotenhaus, 9 am Thurm, 8 an den Seitenpanzerungen, 3 am
ck (Putnam IV, pag. 270). Von 40 Schüssen der „Merrimac" erscheinen als
ltat die 22 Treffer, welche zwischen 100 und 50 Yards erzielt wurden. (Putnam's
, IV, v. pag. 275—276.) *„Report of the Secretary of the navy in relation to
vessels"*, Washington 1864, pag. 14, 18, 20.

Die Werke waren wie folgt armirt:

| | Batterie Breach Inlet | Fort Beauregard | Fort-Moultrie | Batterie Bee | Batterie Mount-Pleasant | Stadt-Batterie | Wapoo-Batterie | Fort Johnston | Batterie Gregg | Fort Wagner | Light House-Batterie | Castell Pinkney | Fort Ripley | Fort Sumter | Summe der Geschütze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geschütz-Armirung . . | | | 58 | | | 8 | | 8 | 3 | | | 25 | 8 | 104 | 375 |

Von dieser Armirung wurde zur Bekämpfung der Monitors verwendet:

| | 10zöll. Columbiaden | 9zöll. Dahlgreen-Kanonen | 7zöll. gezogene Brooke-Geschütze | 8zöll. Columbiaden | gezogene 42-Pfünder | glatte 32-Pfünder | gezogene 32-Pfünder | 10zöll. Mörser | Summe der gebrauchten Geschütze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Von Fort Sumter (Sumpter) . | 4 | 2 | 2 | 8 | 7 | 13 | 1 | 7 | 44 |
| „ Fort Moultrie . . . . . | . | . | . | 9 | . | 5 | 5 | 2 | 21 |
| „ Batterie Bee . . . . . | 5 | . | . | 1 | . | . | . | . | 6 |
| „ Fort (Batterie) Beauregard | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 2 |
| „ „ „ Wagner . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 |
| „ Batterie Gregg (*at Cummins Point*) . . . . . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Geschossgewicht in englischen Pfunden . . . . . | 130 | 100 | 120 | 64 | 90 | 32 | 70 | 60 | . |

| | Runde Vollgeschosse | | | | Sphärische Hohlgeschosse | | Spitz-Vollgeschosse | | | gezogenen 32-Pfünders Hohlgeschoss | 32-Pfünder Cylinder-Geschosse | Friction-Zünder | Geschützpulver in Pfunden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10zöll. Columbiaden | 9zöll. Dahlgreen | 8zöll. Columbiaden | glatte 32-Pfünder | 10zöll. Mörser | 8zöll. Columbiaden | 7zöll. Brooke-Kanone | gezogener 42-Pfünder | gezogener 32-Pfünder | | | | |
| Sumter. . . | 120 | 54 | 270 | 100 | 40 | . | 86 | 140 | 21 | . | . | 1.047 | 7.620 |
| Moultrie . . | . | . | 339 | 243 | 51 | 5 | . | . | . | 38 | 192 | 1.200 | 7.375 |
| The Bee . . | 225 | . | 58 | . | . | . | . | . | . | . | . | 350 | 3.940 |
| Beauregard . | . | . | 64 | . | . | . | . | . | 45 | 7 | 41 | 157 | 1.155 |
| Wagner . . | | . | . | . | . | . | . | . | 22 | . | . | 27 | 132 |
| The Gregg . | 40 | 26 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 73 | 860 |
| Johnson . . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 2 | 11 |
| Summa | 385 | 80 | 731 | 343 | 93 | 5 | 86 | 140 | 88 | 45 | 233 | 2.856 | 21.093 |
| ht der von einzelnen Ca- n gebrauch- Geschosse in nden . . . | 50.050 | 46.784 | 8.000 | 10.976 | 5.580 | 650 | 10.320 | 12.600 | 616 | 2.250 | 20.970 | | |

Von diesen (375) Geschützen waren gegen 150 in's Gefecht ge-, welches von 3—4½ Uhr Nachmittags währte.

Die „New Ironsides" wurde 60—70 Mal getroffen, war aber nicht ftigsten Feuer gewesen; sie konnte sich nur auf 1000 Yards den igungen nähern und gab 8 Schuss ab.

Der „Weehawken" hatte 59 Schuss erhalten, der Thurm drehte hwer, viele Bolzen waren durchgetrieben worden; er hatte 26 Schuss eben.

Der „Passaic" wies 35 Treffer auf; durch mehrere auf dieselbe Stelle de Geschosse wurde ihm die Thurmwand verbogen, eine 11zöll. Tenney, nach Erdt hatte er eine 15zöll.) Kanone war nach dem vierten se unbrauchbar. Der Thurm verlor vorübergehend (*temporarily*) sein ermögen. Er hat 18 Schuss abgegeben.

Der „Montauk" soll nur 14 Mal getroffen worden sein; gab huss ab.

Der „Patapsko" verlor nach dem fünften Schusse den Gebrauch gezogenen Whitworth-Kanone. Er wurde 47 Mal getroffen und 18 Mal.

„Catskill" soll 20 Mal getroffen worden sein, hat 25 Schuss ab-en.

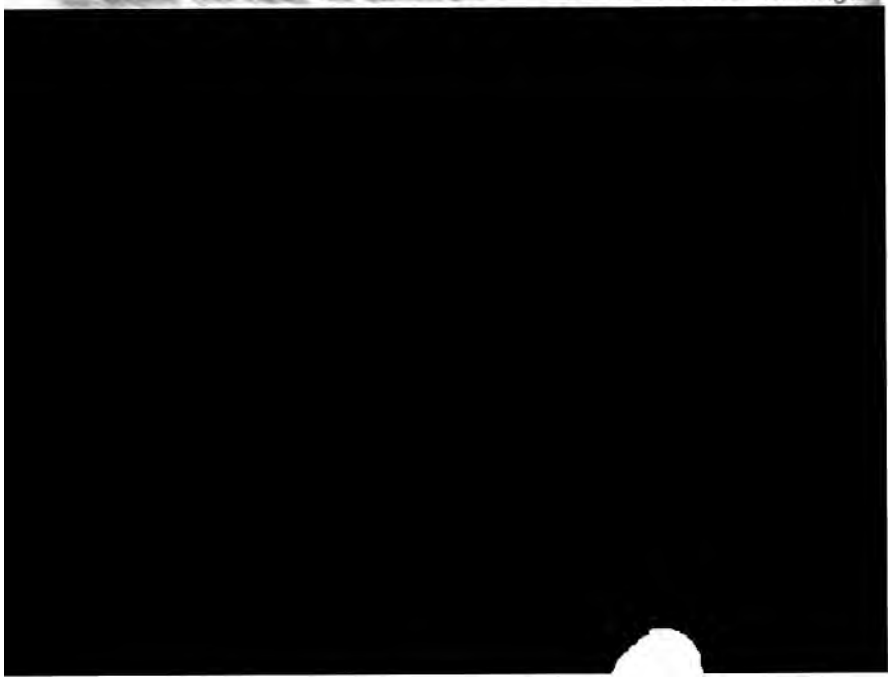
Die „Nantuket" wurde 51 Mal getroffen, ein 15-Zöller war nach dritten Schusse unbrauchbar geworden; im Ganzen verfeuerte sie eschosse.

[illegible] war 16 Mai getroffen worden, der Thurm war [illegible] vollständig an der Rotation gehindert war, [illegible] wegen der herumliegenden Bolzen und Mutt[illegible] [illegible] Die Besatzung hatte 7 Verwundete. Dieses Sc[illegible] [illegible] gegeben.

[illegible] hatte sich auf 550[illegible] dem Fort genähert (Tenn[illegible] [illegible] in der kurzen Zeit, während welcher er die Stell[illegible] [illegible] Mai getroffen. 19 Treffer lagen in- oder unterhalb [illegible] [illegible] welche den unteren Thurm trafen, gingen 5 du[illegible] [illegible] Wintworth-Stahlgeschoss war stecken geblieb[illegible] [illegible] Thurmes waren 3 durch die Wä[illegible] [illegible] gegeben. Dann war eine Kan[illegible] [illegible] wegen Verwundung der Bedienun[illegible] [illegible] Mann verwundet worden sein, [illegible] [illegible] waren fast durchgängig durch Ni[illegible] [illegible]

[illegible] Dupont mit den Monitors neuerdi[illegible] [illegible] diesmal nicht [illegible].

[illegible] Band 59, pag. [illegible]. „Oes[illegible] [illegible] Band II pag. 321—3[illegible]. Tenney „Mili[illegible] [illegible] *Professional papa*[illegible] [illegible] Kanonen. [illegible] Mörser in Thätigk[illegible] [illegible] Eisen [illegible] die Monitors schleuder[illegible] [illegible] war [illegible] Sumter 900 Yar[illegible] [illegible] 1000 Yards, von Battery Bee 1200 Yards entfernt. Die Vertheidiger [illegible]



4. 17. Juni 1863 trafen nahe bei Savannah, Warsaw-Sund, Mündung des Wilmington River, der Monitor „Weehawken" und das Panzerschiff „Atlanta" aufeinander. Auf 300 Yards gab der Monitor den ersten Schuss ab; auf 200 Yards 4 weitere Schüsse. Die 4 Treffer genügten, die „Atlanta" zum Streichen ihrer Flagge zu nöthigen, während die 440 Pfund schweren 11zöll. Geschosse der „Atlanta" den Monitor nicht beschädigten [128]). Diese 5 Schüsse waren in einem Zeitraume von 15 Minuten abgegeben, zweimal hatten beide Geschütze gefeuert, einmal blos der 11-Zöller.

5. Ueber die Monitors, welche am Mississippi kämpften, jene, welche zur Bekämpfung der Ostküste dienten, jene, welche vor Mobile, in Orleans, Galveston verwendet wurden, sind leider zu ungenügende Daten vorhanden.

In der Mobile-Bai wurde der Panzerwidder „Tennessee" von zwei 15zöll. Geschossen des „Manhattan" getroffen; der aus $6^{II}$ Eisen, $19^{II}$ Holz bestehende Panzer erhielt zwei Löcher, durch welche so zahlreiche Holztrümmer in die Batterie geworfen wurden, dass ein grosser Theil der Mannschaft verwundet ward und das Schiff dadurch verloren ging. (R. Wille, „Riesengeschütze des Mittelalters und der Neuzeit", Berlin 1870, pag. 32.)

Es sprangen bei dem Angriffe am 27. April 1865 (?) zwei 15-Zöller, einer ohne Schaden anzurichten, der zweite tödtete einen Mann, verletzte sonst Niemanden. („F. p.", t. II, pag. 255, 256.) Die Monitors wurden nur durch jene Geschosse, welche das Deck getroffen hatten, ernstlich beschädigt.

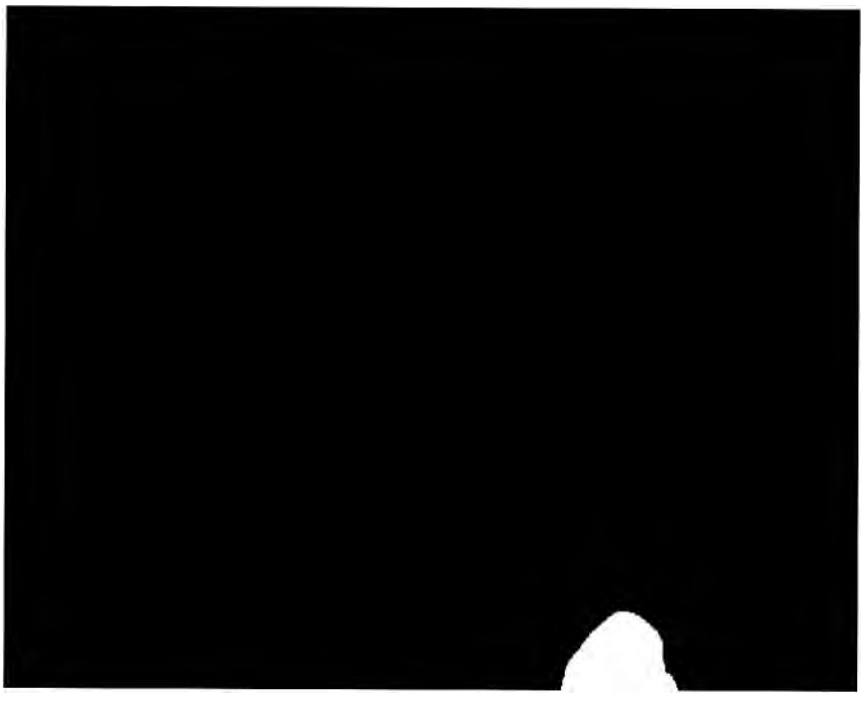
Beim Angriffe auf Fort Fisher vom 12. bis 16. Jänner 1865 waren die Monitors „Monadnock", „Canonicus", „Mahopac" und „Sangus" während 5 Tagen dem Feuer der Vertheidigungs-Batterien von Wilmington

---

Sumter kam, schien eine einzige lange, breite, glänzende Flamme aus dessen Mauer hervorzuspringen. Ein Hagelschauer von Granaten und Vollkugeln prasselte auf unsere Schiffe nieder, die Thürme erdröhnten von den Schlägen der Geschosse, Forts und Batterien glichen feuerspeienden Kratern, die einen Eisenstrom nach dem andern auf uns schleuderten. Für eine halbe Stunde war die ganze Scene ein Meer von Flammen, Blitzen, Rauchwolken und Wasserstrahlen." *„Report on the secretary of the navy"*, Washington 1864, pag 55—82.

[128]) „A. f. S.", 1864, pag. 205. Glanz, pag. 59. Giese, pag. 31. Tenney, *„Military and naval History"*, pag. 450. *„Report on the secretary of the navy"*, Washington 1864, pag. 200. Nach dieser Quelle hatte die „Atlanta" nur 6- und 7zöllige gezogene Kanonen, welche jedoch wahrscheinlich 75—95, und 129—150 Pfund schwere Geschosse schossen. Noble *„report"*, pag. 45, ist für einen 7-Zöller das Geschossgewicht so angegeben.

16:



Am 29. Juni um 3 Uhr Morgens griff „Rolf“ die Preussen an, [illegible]erte gegen eine halbe Stunde auf die nach Alsen übersetzenden [illegible]); er wurde von 20 Geschützen beschossen.

[illegible]. Der achterste Thurm des „Royal Sovereign“ wurde 1866 auf [illegible]rds Distanz vom „Bellerophon“ aus mit einem 9zöll. (12-Tonnen-) [illegible]tz beschossen. Ein hölzernes Geschütz im Thurme, mehrere Latten-[illegible], auf den Boden des Thurmes gestellte gefüllte Wassergefässe [illegible] zur Prüfung der Standfähigkeit bei Geschoss-Aufschlägen.

Ein Schuss mit einem 246pf. (116$^{kg}$) Stahlgeschoss von konischer [illegible]rm traf bei 43 Pfund (19·5$^{kg}$) Ladung mit 420$^{m}$ Geschwindig- auf die Thurmwand. Die 5½zöll. Platte erhielt ein 12$^{II}$ grosses [illegible] durch einen Abbruch an der Kante, die 4½zöll. Platte wurde zer-[illegible]mert und eingebogen, die Holzhinterlage und Eisenhaut zerstört, Geschützmodell in Splitter zerrissen, drei Muttern von Schrauben-[illegible], welche die Platten befestigten und am oberen Ringe anlagen, [illegible]en abgerissen. Die Latten und die Wassergefässe hatten sich nicht [illegible]gt. 3 Mann konnten den Thurm drehen.

Ein Schuss mit einem 250 Pfund schweren Projectile aus Stahl [illegible]hes auch eine konische Spitze hatte, traf mit 43 Pfund Pulverladung [illegible]schossen die ober den Drehkurbeln liegende 5½-zöll. Platte an der [illegible]nge zweier Platten. Die gebrochenen Stücke wurden 12$^{II}$ tief [illegible]s Holz der Hinterfüllung getrieben und blieben in derselben stecken. [illegible]olzen, Endstücke und Muttern des Ringes, Nietenköpfe der Innenhaut [illegible]en abgesprengt. Die der getroffenen Platte zunächst liegende Platte [illegible]8 Zoll ausgebogen, der Thurm bewegte sich anstandlos.

Ein mit 46 Pfund Pulverladung abgefeuertes 250pf., dem vorigen [illegible]endes Projectil traf auf 160 Yards Distanz eine Deckplatte des [illegible]glacis, machte in dieselbe eine Furche und traf eine Platte der [illegible]wand, welche auf 17$^{II}$ Länge, 9$^{II}$ Breite, 3½$^{II}$ Tiefe ausgebaucht [illegible]. Diesem Versuchsergebnisse gemäss bestimmte die Commission, [illegible]die Wandplatten oben mit einem starken Eisenreifen zu fassen seien, [illegible]ein Lockern der Bolzen keinen Einfluss auf ihre Stabilität hat; [illegible]den Bolzenköpfen wäre eine Verkleidung anzubringen, weil sonst [illegible]n und Nieten wie Kartätschen wirken [180]).

8. Ueber die Feuerwirkung gegen den „Affondatore“ 1866, dann

[179]) Fischer, pag. 346.

[180]) „A. f. S.“ 1866, pag. 318. „*Revue*“, t. 36, pag. 842, sagt, dass 4 Schuss [illegible]ben worden waren. „*Fortification polygonale*“, t. II, pag. 254, sagt, dass 6 Schuss [illegible]geben worden waren, während „A. f. S.“ nur von 3 Schuss spricht. „*R.*“ sagt [illegible]ch, dass 2 Schuss den Thurm streiften.

gegen die brasilianischen Monitors 1867—69 habe ich keine D
gefunden. Brialmont sagt, t. II, pag. 255 seiner „*Fortification polyg*
dass die Kuppeln häufig dem Feuer der paraguitischen Erd-Batterie
gesetzt waren. Die Geschosse hatten die Panzerwände an mehreren P
aufgerissen und verbogen, aber der Drehmechanismus blieb intac
functionirte nach dem Kriege so leicht, wie vor dem Kriege [131]).

9. 19. Februar 1868 waren die drei brasilianischen M
„Para", „Rio grande", „l'Alagoas" von Mitternacht bis zum
im Kampfe gegen die paraguitischen Batterien. Die Schiffe fuhr
Humaita nach Tuyi und wurden durch das sechsstündige Feuer, de
ausgesetzt waren, stark beschädigt, trotzdem sie eine bemerkensw
Ausdauer gezeigt hatten. Der „Para" hatte seinen Sporn durch ein
schoss verbogen und war gezwungen, aufzulaufen, um nicht zu sin
„l'Alagoas", von 20 Enterbooten angegriffen, bohrte drei mit
Sporn, drei durch die Wirkung der Kartätschen in den Grund. 8.
tember 1868 waren die Monitors vor Angostura verwendet worden

10. Der Versuch in Tegel fand vom 10. Juli 1870 bis 4.
vember 1870 statt, und hatte die unter 7. im II. Theile beschriebene
Fig. 38—44 (Taf. 3) dargestellte Kuppel zum Objecte. Die Stücke w
nicht besonders genau gearbeitet; so war die Decke etwas zu gross, wes
die Panzerung nicht vollständig geschlossen war. Die Bolzenlöcher pas
nicht genau zusammen, zwischen Decke und Panzerwand gab es Fu
von 1$^{cm}$. Die Köpfe der Nieten, welche in der Panzerfläche liegen soll
standen um 2$^{cm}$ über dieselbe vor. Die Schwalbenschwanz-Zapfen (*chev*
*en queue d'aronde*) verbanden die Platten nur unvollkommen, und

die Rotations-Bewegung schwieriger und weniger regelmässig Nach mehreren Verbesserungen liess der Rotations-Apparat noch zu wünschen übrig; er wurde durch eine Hebel-Disposition ersetzt, die Kuppel rasch und leicht zu wenden erlaubte. Das gebrauchte war von guter Qualität. (Die Hebel-Disposition ist aber bei Grumbkow's , Taf. 18, nicht mehr angewendet worden.) Der Innenraum der war genügend; man konnte aber das Geschütz mit dem reglemässigen Wischer nicht reinigen, wenn die Elevation kleiner als 5° Man musste daher nach jedem Schusse die Elevation des Geschützes ehren oder mehrmals ohne auszuwischen schiessen, wie es auch ohne geringsten Anstand geschah.

Die ursprünglich kreisförmige Form der Scharten war für die Beobachtung des Terrains und das Anvisiren des Zieles nicht entsprechend; machte in der oberen Partie der linken Scharte einen Einschnitt der Uebelstand verschwand.

Die Zieler-Oeffnungen im Deckel der Kuppel sind zur Beobachtung Terrains genügend gross; während eine Kanone feuert, beobachtet durch das über der anderen angebrachte Mannloch.

Die zur Einführung und Zurückziehung des Geschützes nothwendigen Bewegungen sind schwierig. Es ist eine vorzügliche Leitung und Klugheit nöthig, um dazu nicht zu viel Zeit zu brauchen und die zu viel auszusetzen.

Obwohl die Enveloppe-Galerie der Kuppel weit genug ist, dass gegen die Wand der Kuppel eine Reihe Geschütz- und Patronenschläge stellen kann, so ist es vorzuziehen, die Munition wie gewöhnin mit der Galerie in Verbindung stehende Localien zu hinterlegen in der Kuppel nur 2—3 Ladungen bereit zu halten.

Zufolge Mangels sicherer Fundirung hatte die Rollbahn keine vollständig horizontale Lage; dadurch ergab es sich, dass die Kuppel für rere Richtungen nicht vollständig fest stand. Die Bewegung nach (in Bezug auf die Kuppel-Schussrichtung beurtheilt) war schwieals jene nach links. Die vollständig armirte und besetzte Kuppel in 2 Minuten 40 Secunden nach links, in 3 Minuten nach rechts dreht. In ¾ Minuten konnte man sie um 90° drehen, d. h. die ten dem Blicke und Schusse des Feindes vollständig entziehen.

Die Leute wurden durch den Lärm des Schusses weder in der pel noch in der Galerie belästigt; nach einem und selbst nach gleichzeitig abgegebenen Schüssen hatte man so wenig Rauch im eren der Kuppel, dass die Bedienung des Geschützes dadurch nicht zögert wurde. Nach 30 in Zwischenräumen von 3—4 Minuten ab-

gegebenen Schüssen brachte der Rauch keine ernste Unbequemlichk hervor.

Widerstand der Kuppel gegen feindliches Feuer. M gab in die Kuppel zwei ausrangirte 15$^{cm}$ Kanonen, eine glatte, eiserne einer hohen Laffete mit Rahmen, und eine zweite aus Gussstahl auf ein hölzernen Gerüste (*échafaudage*); die Bedienungsmannschaft war du Holzscheiben markirt. Die Grösse der Minimal-Scharten war nach Kopfe des 15$^{cm}$ vom Jahre 1865 eingerichtet; die älteren ausrang Kanonen konnten mit dem Kopfe nicht in die Scharten, man stellte deshalb so auf, dass ihre Mündung ungefähr 0·05$^{m}$ von der Innenwa entfernt war.

Am 16. Juli 1870 wurde die Kuppel auf 377$^{m}$ (500 Schri Distanz von einem stählernen und einem broncenen 15$^{cm}$ beschossen; m gab 10 Schuss mit altartigen Granaten und 1·95$^{kg}$ Ladung, 6 Schu mit Langgranaten und 1·4$^{kg}$ Ladung, 6 Schuss mit altartig Granaten und 2·25$^{kg}$ Ladung, 2 Schuss mit Langgranaten u 2$^{kg}$ Ladung ab. (An diesem Tage wurden somit 24 Schuss abgefeue

Am 22., 25., 29. Juli 1871 schossen zwei stählerne 15$^{cm}$ Roh auf 377$^{m}$ Distanz. Zuerst 10 Schuss mit Hartguss-Vollgeschoss und 2$^{kg}$ Ladung, dann 10 Schuss mit Hartguss-Hohlgeschoss und 1·9$^{kg}$ Ladung, darauf 5 Vollgeschosse mit 2·25$^{kg}$ Ladu 3 Hohlgeschosse mit 2·15$^{kg}$ Ladung, 4 Vollgeschosse mit Ladung, endlich 5 Hohlgeschosse mit 2·81$^{kg}$ Ladung (in Sum 37 Schuss).

Am 29. Juli und 3. August wurde gegen die Kuppel eine kur

Eindringungstiefe. Die folgende Tabelle gibt die Eindringungstiefen der 15cm Hartguss-Geschosse in Platten von 205mm (8") Dicke.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Auftreffwinkel in Graden, gemessen zwischen der horizontalen Projection der Schussrichtung und der Tangente an den getroffenen Kuppeltheil . . . . | 87 | 86 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 | 60 | 60 | 55 | 55 | 45 |
| Auftreff-Geschwindigkeit in Meter . . . . . . . . . . | 1<br>312 | 2<br>30[illegible] | 3<br>365 | (4)<br>237 | 3<br>386 | 1<br>312 | (4)<br>237 | 3<br>365 | 4<br>247 | (2<br>30[illegible] | (1)<br>132[133]) | (2<br>30[illegible] |
| Eindringungstiefe in Millimeter . . . . . . . . . . | 160 | 15[illegible] | 195 | 140 | 205 | 140 | 130 | 75 | 60 | 50 | 45 | [134] |

Die Hohlgeschosse haben eine grössere Eindringungstiefe als Vollgeschosse.

Folgerungen aus diesen Versuchen sind:

1. Die Kuppeltheile müssen mit mehr Genauigkeit erzeugt werden, damit sie sich gut zusammensetzen lassen. Die Aufstellung kann dann durch eine beliebige Fabrik bewirkt werden.

2. Die Rollbahn muss in einer vollständig horizontalen Ebene auf einer soliden Fundirung gelegt werden. Die anderen Constructionstheile sind einfach und bieten keine technischen Schwierigkeiten.

3. Das Gewicht der Kuppel und die Reibung der Räder auf der Rollenbahn genügen nicht, um dem Stosse der 15cm Projectile gegenüber unbeweglich zu bleiben und zu widerstehen. Ein Theil des Stosses wird auf die Achse übertragen. Das Stützlager der Achse muss verstärkt und mit der Fundirung sorgfältig [illegible] werden.

4. Die gusseiserne [illegible] welche [illegible] auf die Räder stützt, muss verstärkt oder durch eine [illegible] werden.

5. Abgesehen [illegible] zu [illegible] sind [illegible] ungefähr [illegible]

[133] [illegible]

[134] [illegible] Projectil [illegible]

hat nur eine geringe Verstärkung nöthig. Die Frage des Dre[redacted] Mechanismus kann als gelöst betrachtet werden.

6. Es ist Grund vorhanden, mit der Anordnung und der Verb[redacted] dungsweise der anderen Kuppeltheile zufrieden zu sein, besonders [redacted] der Verbindung der Panzerplatten mit dem unteren Theile der Kupp[redacted] Die Art der Verbindung der Platten unter sich — mittelst schwalb[redacted] schwanzförmiger Zapfen — die Construction der Decke, die Depôts [redacted] die Munition sind entsprechend.

Der Raum für den Gebrauch des Geschützes ist in hinreichend[redacted] Ausmaasse vorhanden.

Die Bewegungen, um die Geschütze einzuführen und zurückzuzieh[redacted] sind ausführbar, aber zeitraubend und schwierig. In den Kuppeln, wel[redacted] nur ein Geschütz erhalten, lässt sich dies viel leichter bewirken.

Der Drehungs-Mechanismus gestattet, mit einer grossen Genau[redacted] keit die für den Schuss nöthige Richtung zu geben. Die akustisch[redacted] Bedingungen im Inneren der Kuppel sind gut, der Rauch ist schwa[redacted]

Die Minimal-Scharten-Laffete von Schumann muss in Bezug [redacted] die Vor- und Rückbewegung verbessert werden. Die Versuche haben ge[redacted] zeigt, dass die Kuppel der 15$^{cm}$ Kanone, ja selbst der kurzen Ringkanon[redacted] der Marine genügend widersteht, auch wenn dieselbe mit den stärkste[redacted] Ladungen gebraucht wird. — Unter 96 Schüssen hatten 74 die Kupp[redacted] getroffen. — Mit den gezogenen Kanonen des jetzigen Belagerungs-Mate[redacted] rials könnte man nur um den Preis einer unverhältnissmässigen Ver[redacted] wendung von Zeit und Munition und eines grossen Verlustes von Men[redacted] schen die Kuppel zerstören, beziehungsweise die Panzerplatten brechen[redacted]

Der hohle Hartguss hat sich bis auf einen geringen Grad selbst[redacted] dem vollen Hartgusse überlegen gezeigt; im Widerstande gegen den [redacted] schrägen Schuss ist der volle Hartguss überlegen. Mit der Verringerung

[redacted]

4. November wendete man einen 21$^{cm}$ Gruson-Mörser auf 970$^{m}$ Distanz an. Die Projectile waren Langgranaten von 80·112$^{kg}$ Gewicht, 4·9$^{kg}$ Sprengladung. Man gab 20 Würfe. Ein Hohlgeschoss erreichte den Oberth[illegible] des Panzers, ein zweites den Deckel, zwei fielen auf die Poterne, ein[illegible] auf den vorderen Theil der Ringgalerie; die letzten Schüsse warfen Stei[illegible] splitter durch die Scharten in die Kuppel und verrückten das Mauerwer[illegible] der Galerie. Die 2 Schüsse, welche den Deckel und Panzer trafen, war[illegible] unschädlich; die Projectile waren zerschellt, ohne zu explodiren.

Es folgt aus diesen Versuchen:

1. Dass die provisorische Herstelluug der Achse keine besonderen Schwierigkeiten bietet. Soll sie permanenten Charakter haben, brauch[illegible] man mehr Zeit. Man muss vor Allem der Achse so viel Solidität geben, dass sie nicht durch den Schuss jener Geschütze, welchen die Kuppel widerstehen soll, beschädigt werden kann.

2. Trotz des schlechten Zustandes einiger Räderachsen ist die Kuppel-Rotation nicht gehindert; es wird indessen gut sein, diese Theile auch zu verstärken.

3. In Bezug auf die Widerstandskraft der Panzerplatten gegen Artillerie-Geschosse sind die Kuppeln für ein Geschütz jenen für zwei Geschütze überlegen, weil sie einen geringeren Umfang und eine stärkere Krümmung haben; ferner eignen sich, wie auch schon bemerkt wurde, die kleinen Kuppeln besser für die Geschützbewegung.

Was auch noch zu Gunsten der Panzer-Kuppeln für ein Geschütz spricht, ist, dass die Gefahr, die Geschütze demontirt und die Bedienungsmannschaft durch Schartenschüsse getroffen zu sehen, proportional geringer ist als bei den Kuppeln für 2 Geschütze.

[redacted]

Die Decke widersteht dem Wurfe des 21cm Mörsers nach den Versultaten genügend. Das in der Decke ausgesparte Mannloch er- nach den Versuchsresultaten nicht gefährlich, indessen wird es , um die Splitter zu vermeiden, dasselbe von innen verschliess- construiren.

Man wird an der Galerie, welche die Kuppel umgibt, folgende Ver- ngen vornehmen:

*a*) Die innere dünne Platte des Galerieringes wird unterdrückt.

*b*) Der Raum zwischen Kuppel und Galerie wird so viel als mög- rkleinert und gegen die Sprengstücke mit einem am Parapet- s fixirten Winkeleisen (*cornière*) gesichert.

*c*) Anstatt Walzeisen und Mauerwerk in der Construction der Ga- anzuwenden, wird man Hartguss oder Gussstahl mindestens für den n Theil nehmen.

*d*) Es wird immer, wie bei der Construction von bombenfesten nen Decken, vortheilhaft sein, zwischen die T-Balken der Ringgalerie me Bleche einzuschalten, um das Herabfallen des Bétons zu rn.

Schlussbetrachtungen. Die Kuppeln haben die Eigenschaft, feindlichen Schüssen grossen Widerstand und eine kleine Schussche zu bieten; sie erlauben, das Artillerie-Gefecht fortzusetzen, wenn Wallfeuer, seiner Deckungen beraubt, niedergehalten ist. Sie befreien n, die wachsenden Schwierigkeiten des horizontalen und verticalen ements zu lösen. Ihr Gebrauch ist überall vortheilhaft, wo man ere Geschütze bis in die letzte Belagerungs-Periode intact erhalten Dieser Zweck kann mit den Mitteln, über welche die Fortification verfügt, nicht erreicht werden, wenn die Facen eines Werkes eine sse Länge haben, der Enfilade und dem Echarpefeuer ausgesetzt wie die letzten im Frieden und Kriege gemachten Erfahrungen n.

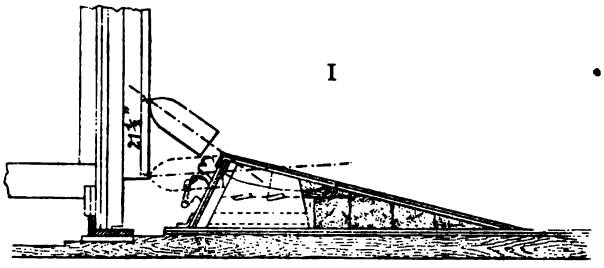
Man darf nicht aus den Augen verlieren, dass die allgemeine Einng der Panzerkuppeln eine grosse Ersparniss an Bedienungsmannschaft Geschützen gestatten wird, weil in einer Kuppel eine Kanone bes in detachirten Forts das Terrain in Front, Flanke und Rücken reichen kann.

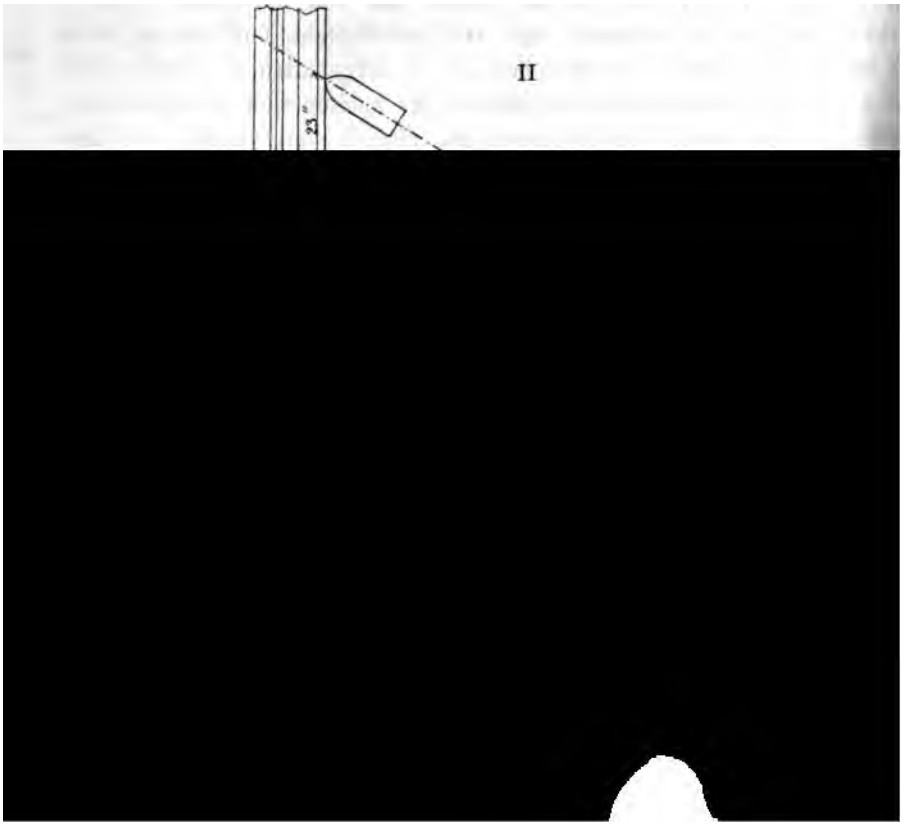
Andererseits vermehren die Kuppeln die Macht des Geschützes in em Verhältnisse, welches nicht geringer ist, als das zwei- oder dreiche der nicht in solchen Hohlbauten stehenden Geschütze, und gestatten, e Traversen zu unterdrücken. Es wird möglich sein, die Forts und

Küstenbatterien in ihren Dimensionen beträchtlich zu verringern, v eine bemerkenswerthe Ersparniss ergeben wird [135]).

11. Im November 1870 fand in der Finsponger Geschützgiesserei Schiessversuch gegen das Thurmglacis statt, welches für die schwedisch Monitors projectirt war. Das Thurmglacis ist aus Eichenholz nach Fig. construirt, hat eine Decke von 2 Lagen 1zöll. Platten, die einen Wi von 14° mit dem Verdecke bilden. Mit dem französischen 24$^{cm}$ wu auf 600$^{I}$ Distanz zwei 327 schwedische Skälpunds (310 amerikani Pfund) schwere Geschosse abgefeuert. Das erste hatte 700$^{I}$, das zw 1200$^{I}$ Geschwindigkeit; sie wurden durch das Glacis abgelenkt [136]).

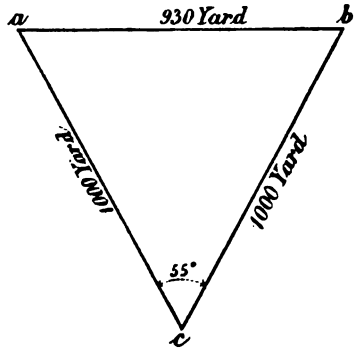
Fig. 45 (1 : 50).



…ben drei 272$^{kg}$ wiegende Geschosse. Ein Schuss ging über den … und riss das Geländer weg. Das zweite Geschoss erreichte den …eil des Thurmes, es grub sich in die Panzerwand (510$^{mm}$) 20$^{II}$ tief … drang fast vollständig durch. Die obere 14zöll. (355$^{mm}$) Platte … 5½$^{II}$ (140$^{mm}$) vom Rande entfernt getroffen, nach aussen ver…en, auf 2½$^{II}$ (65$^{mm}$) von der unteren Platte getrennt. Die untere … hat in ihrer Mitte einen spaltenförmigen Riss, der mit der Kante …el ist; sie ist an ihren Kanten verbogen. Ein durchgetriebener … flog nach rückwärts in den Thurm, die erste Schutzhaut war an …reffstelle eingedrückt, auf 3$^{II}$ (8$^{cm}$) geöffnet; durch das Loch drangen …splitter ein, ein grosser Theil des innersten Mantels wurde los…issen, viele Nietköpfe abgesprengt. Die obere Platte war nach rück…ts getrieben. Die Rotation des Thurmes liess sich ohne Schwierigkeit …tzen. Es wurde dadurch auf eine fast sichere Weise bewiesen, dass …Geschoss die Achse verbiegen kann, weil jene, welche eine grössere …dige Kraft haben, als der Versuchschuss aufwies, den Panzer durch…igen, ohne eine bedeutendere Wirkung …ie Bewegungsorgane zu äussern.

Fig. 46.




Das dritte Geschoss wurde gegen …Glacisplatte gerichtet; es traf dieselbe …vor dem Thurme, ricochetirte, drang …den Panzer 15$^{II}$ tief ein (380$^{mm}$), blieb …und konnte, da es nur bis zu den …ten Führungswarzen eingedrungen war, …cht entfernt werden. Die Platte des …rmes war durchbrochen, die Glacis…atten waren ausgehöhlt und gespalten; …chts hinderte die Rotation [138]).

Da über die Schnelligkeit des Schiessens aus Kuppeln keine Daten …liegen, welche auch zugleich über die Trefffähigkeit zu urtheilen ge…atten, so soll der 1869 im Mai zu Shoeburyness gegen eine Scheibe …genommene Schiessversuch angeführt werden. Die Scheibe, aus einer … im Quadrat messenden Holzconstruction bestehend, wurde an einem …en Seile von 4 Pferden gezogen. Bei gut eingeübter Bedienungs…annschaft wurde die zuerst im Schritt, dann im Trab passirende Scheibe …schossen, und dabei die in der Tabelle ersichtlichen Resultate erlangt [139]).

[138]) „*Revue*“, t. 36, pag. 842 und 843. „A. f. S.“, 1873, pag. 170—171.

[139]) Die Tabelle stammt aus Glanz, pag. 155 und 156. Ist auch in Nr. 21 der „*Professional papers of the corps of engineers of the United States army*“, 1871, pag. 159, enthalten. „A. f. S.“, 1868, pag. 151.

*a b*, Fig. 46, ist der Scheibenweg, *c* der Aufstellungsplatz d
schützes.

| Geschütz-Gattung | Geschoss- Gewicht | Ladungs- | Durchschnitts-Flug-Geschwindigkeit | Flugzeit | Tempo der Scheiben-Bewegung | Nummer des Schusses | Zeitdauer vom ersten Schuss an gerechnet Min. | Sec. | Zwischenzeit in Secunden | Die von der Scheibe zurückgelegte Distanz in Yard gemessen | Distanz-Intervalle in Yard | Anmerk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9-Zöller (12-Tonnen-Geschütz, 250-Pfünder) | 250 Pfund | 30 Pfund | 1330 Fuss per Secunde | 2·2 Secunden für die Distanz von 1000 Yards | Schritt. — Die Distanz in 9 Minuten hinterlegt, gibt 1·72 Yard Geschwindigkeit per Secunde | 1 | 0 | 0 | . | 0 | 0 | Die Schei man nic grösste chung w 12 Yar links Yard ob Scheibe geschätz |
| | | | | | | 2 | 1 | 23 | 83 | 143 | 143 | |
| | | | | | | 3 | 2 | 19 | 56 | 240 | 97 | |
| | | | | | | 4 | 3 | 9 | 50 | 326 | 86 | |
| | | | | | | 5 | 4 | 7 | 58 | 426 | 100 | |
| | | | | | | 6 | 5 | 5 | 58 | 526 | 100 | |
| | | | | | | Durchschnitt | | | 61 | . | 105 | |
| | | | | | Trab. — Die Distanz in 3 Minuten 10 Secunden zurückgelegt, gibt 5 Yard Geschwindigkeit per Secunde | 1 | 0 | 0 | . | 0 | 0 | Die Scheit nicht ge die Abw gen war sehr ger |
| | | | | | | 2 | 0 | 50 | 50 | 250 | 250 | |
| | | | | | | 3 | 1 | 34 | 44 | 470 | 220 | |
| | | | | | | 4 | 2 | 25 | 51 | 725 | 255 | |
| | | | | | | 5 | 3 | 27 | 62 | 1035 | 310 | |
| | | | | | | Durchschnitt | | | 52 | . | 259 | |
| 11-Zöller (600-Pfünder-, Tonnen-Geschütz) auf Drehscheibe von 22' Durchmesser | 600 Pfund | 50 Pfund | | | Schritt. — Die Geschwindigkeit betrug $3^1/_2$ englische Meilen per Stunde | 1 | 0 | 0 | . | . | . | 2 Schuss die Schei andern a nahe vo |
| | | | | | | 2 | 2 | 30 | 150 | 258 | 258 | |
| | | | | | | 3 | 4 | 51 | 141 | 500 | 242 | |
| | | | | | | Durchschnitt | | | 145 | . | 250 | |
| | | | | | Trab. — Die Geschwindigkeit betrug 10 englische Meilen in der Stunde | 1 | 0 | 0 | . | . | . | Alle nahe kein Schu als 12 Y ten-, 12 Vertical- chung [illegible] |
| | | | | | | 2 | 2 | 16 | 136 | 680 | 680 | |
| | | | | | | 3 | 4 | 19 | 123 | 1295 | 615 | |
| | | | | | | Durchschnitt | | | 130 | . | 647 | |

[redacted]

# Die Organisation der deutschen Artillerie.

Von

**Leopold Schulz,**

*Hauptmann des Generalstabs-Corps.*

## II. Sachsen *).

Die königlich sächsische Armee bildet für das deutsche Reichsheer XII. Armee-Corps.

Sowie in Preussen für jedes Armee-Corps eine Feld-Artillerie-Brigade steht, ebenso ist dies auch in Sachsen der Fall. In gleicher Weise ist auch von Sachsen ein Fuss-Artillerie-Regiment aufgebracht.

In artilleristischer Beziehung fungirt in Sachsen als höchstes berathendes Organ die Artillerie-Commission, welche unter dem Vorsitze des Commandeurs der Feld-Artillerie-Brigade aus dem Vorstande der Abtheilung für technische Angelegenheiten des Kriegsministeriums, aus den Commandeuren der drei Artillerie-Regimenter, dem Director der Artillerie-Werkstätten und Depôts und dem Sous-Chef des Generalstabes zusammengesetzt ist.

Die sächsische Feld-Artillerie-Brigade ist derzeit keiner preussischen Feld-Artillerie-Inspection unterstellt, dagegen untersteht das sächsische Fuss-Artillerie-Regiment der II. Fuss-Artillerie-Inspection in Mainz im Wege der preussischen 4. Fuss-Artillerie-Brigade in Metz.

### Friedensstand.

Die sächsische (12.) Feld-Artillerie-Brigade besteht im Frieden aus dem Stabe, 1 Feld-Artillerie-Regiment Corps-Artillerie (Nr. 12) und 1 Feld-Artillerie-Regiment Divisions-Artillerie (Nr. 28). Jedes der beiden Feld-Artillerie-Regimenter gliedert sich wieder in den Regimentsstab und in 3 beziehungsweise 2 Abtheilungen, von denen jede aus dem Abtheilungsstabe und 4 Batterien oder 2 reitenden Batterien besteht.

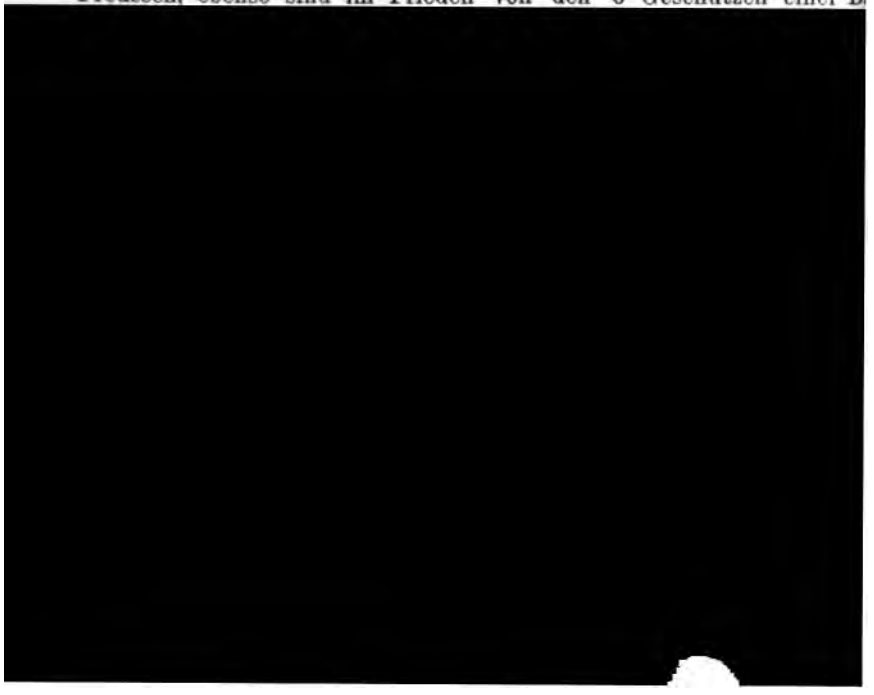
*) I. Preussen — siehe „Mittheilungen" 1876, G. A. Seite 1 (Heft 1) und Seite 125 (Heft 2).

Die Zusammensetzung der Feld-Artillerie-Brigade ist der folgende:

| Brigade | Regiment | Abtheilung | Batterien |
|---|---|---|---|
| 12. Feld-Artillerie-Brigade | 12. Feld-Artillerie-Regiment für die Corps-Geschütz-Reserve und die Cavallerie (Corps-Artillerie) | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „<br>4. „ |
| | | II. Abtheilung | 5. Batterie<br>6. „<br>7. „<br>8. „ |
| | | Reitende Abtheilung | 1. reitende Bat<br>2. „ |
| | 28. Feld-Artillerie-Regiment für die Infanterie-Divisionen (Divisions-Artillerie) | I. Abtheilung | 1. Batterie<br>2. „<br>3. „<br>4. „ |
| | | II. Abtheilung | 5. Batteri<br>6. „<br>7. „<br>8. „ |

Der Stand der Unterabtheilungen ist nahezu derselbe v

Preussen, ebenso sind im Frieden von den 6 Geschützen einer B



### Im Kriege.

Im Kriege gliedert sich die Brigade in

den Stab der Feld-Artillerie-Brigade,
1 Regiment Corps-Artillerie,
1 Regiment Divisions-Artillerie und
2 Colonnen-Abtheilungen mit 10 Munitions-Colonnen.

Die Eintheilung der Feld-Artillerie-Regimenter in Abtheilun- und die Zahl der Batterien in diesen bleibt im Kriege dieselbe im Frieden; jedes der beiden Feld-Artillerie-Regimenter formirt 1 Colonnen-Abtheilung für die Feld-Artillerie-Brigade, weiters Ersatz-Abtheilung, 1 Handwerker-Abtheilung, endlich das Regi- Corps-Artillerie 1, das Regiment Divisions-Artillerie 2 Reserve- erien.

Der Kriegsstand der Feld-Artillerie-Regimenter und deren -Batterien, sowie der Colonnen-Abtheilungen, Ersatz-Abtheilungen tz-Batterien), Handwerker-Abtheilungen und Reserve-Batterien ist n wie in Preussen, und zwar folgender:

| Benanntlich | Regimenter | Abtheilungen | Batterie: Fuss- | Batterie: Reitende | Munitions-Colonnen | Generale | Offiziere | Aerzte | Ross-Aerzte | Mann | Summa: Offiziere | Summa: Mann | Pferde: Reit- | Pferde: Zug- | Fuhrwerke: Geschütze | Munitionswagen | Vorrathswagen | Feldschmieden | Train-Fuhrwerke | Summa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d-Artillerie-Brigade . | 2 | 5 | 16 | 2 | 10 | 1 | 147 | 18 | 18 | 4706 | 148 | 4742 | 836 | 3681 | 108 | 306 | 64 | 28 | 62 | 568 |
| Ersatz - Abtheilungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ssive Handwerker- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| bteilung ..... | . | 2 | 4 | . | . | . | 22 | 2 | 2 | 560 | 22 | 564 | ? | 318 | 24 | ? | ? | ? | ? | 24 |
| serve-Batterien ..... | . | . | 3 | . | . | . | 12 | . | . | 492 | 12 | 492 | 87 | 324 | 18 | 18 | 9 | 3 | 3 | 51 |
| Summa ..... | 2 | 7 | 23 | 2 | 10 | 1 | 181 | 20 | 20 | 5758 | 182 | 5798 | ?923 | 4323 | 150 | 324 | 73 | 31 | 65 | 643 |

Das sächsische (XII.) Armee-Corps zählt an Streitbaren:

*a*) Infanterie und Jägern: 29.700 Mann,

*b*) Infanterie, Jägern und Cavallerie: 33.400 Mann.

Es entfallen somit von den 108 Feldgeschützen:

ad *a*) auf 1000 Mann 3·63 Geschütz (in Preussen 3·84) oder Geschütz auf 275 Mann (in Preussen auf 260 Mann) und

ad *b*) auf 1000 Mann 3·23 Geschütz (in Preussen 3·41) oder Geschütz auf 309 Mann (in Preussen auf 292 Mann).

**Fuss-Artillerie.**

Sachsen stellt zum deutschen Reichsheer 1 Fuss-Artillerie-Regiment (Nr. 12) zu 2 Bataillonen à 4 Compagnien. Dieses Regiment untersteht der 4. preussischen Fuss-Artillerie-Brigade in Metz.

Der Friedensstand besteht aus circa:

4 Stabsoffizieren,
48 Offizieren,
2 Aerzten,
5 Zahlmeistern,
13 Oberfeuerwerkern,
27 Feuerwerkern,
136 Unteroffizieren,
80 Obergefreiten,
104 Gefreiten,
632 Mann (inclusive 16 Spielleuten),
24 Oeconomie-Handwerkern,
8 Lazarethgehilfen,
2 Büchsenmachern.

Summa 4 Stabs-, 41 Oberoffizieren, 2 Aerzten, 1031 Mann und 10 Pferden.

Im Kriege wird die Zahl der Bataillone von 2 auf 4, beziehungsweise die Zahl der Compagnien von 8 auf 16 analog wie in Preussen erhöht, und es ist der Kriegsstand der Fuss-Artillerie bei der 1. und 2. Augmentation annähernd wie jener eines preussischen Fuss-Artillerie-Regiments, nämlich entweder:

6 Stabsoffiziere, 75 Oberoffiziere, 8 Aerzte und 2547 Mann,

| Geschoss-Gattung | Unmittelbar beim | | Im Munitions-Wagen der | | Daher für jedes | | Bei jeder | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fuss- | reitenden | Fuss- | reitenden | Fuss- | reitende | Fuss- | reitenden |
| | Geschütz | | Batterie | | Geschütz | | Batterie | |
| Granaten..... | 24 | 36 | 66 | 68 | 90 | 104 | 540 | 624 |
| Shrapnels ..... | 6 | 8 | 27 | 32 | 33 | 40 | 198 | 240 |
| Kartätschen ..... | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 13 | 60 | 78 |
| Kartuschen..... | 36 | 50 | 108 | 130 | 144 | 180 | 864 | 1080 |
| Summa Schuss. | 34 | 49 | 99 | 108 | 133 | 157 | 798 | 942 |

Die unberittene Mannschaft der Artillerie trägt kurze breite Fachinenmesser, die berittene ist mit Cavallerie-Säbeln ohne Korb bewaffnet; Pistolen haben nur die berittenen Unteroffiziere. Die Mannschaft der Fuss-Artillerie und die Fussmannschaft der Munitions-Colonnen ist mit Hinterlad-Gewehren bewaffnet.

### Artillerie-Werkstätten und Depôts.

In Dresden befinden sich die Artillerie-Werkstätten und Depôts, welche unter der Leitung eines Directors stehen und einerseits die zur Ausrüstung der Artillerie erforderlichen Objecte und die Munition erzeugen, andererseits die Aufbewahrung und Verwaltung aller Waffenvorräthe besorgen.

Das leitende Personal wird der Fuss-Artillerie entnommen, überdies sind auch Zeugs-Offiziere und Beamte bei den Werkstätten in Verwendung.

## III. Württemberg.

Die königlich württembergische Armee bildet das XIII. Armee-Corps des deutschen Reichsheeres.

Zu diesem Armee-Corps gehört die württembergische 13. Feld-Artillerie-Brigade und überdies in den Verband desselben das württembergische Fuss-Artillerie-Bataillon.

Die württembergischen Artillerie-Truppen unterstehen gegenwärtig in artilleristischer Beziehung keiner der preussischen Feld- oder Fuss-Artillerie-Inspectionen.

**Friedensstand.**

Die württembergische Feld-Artillerie-Brigade besteht aus dem Stabe und 2 Feld-Artillerie-Regimentern (Nr. 13 und 29), wovon das eine die Corps-Artillerie, das andere die Divisions-Artillerie bilde

Das Regiment Corps-Artillerie ist aus 2 Abtheilungen à 3 Batterien, das Regiment Divisions-Artillerie aus 2 Abtheilungen à 4 Batterien zusammengesetzt *).

Im Ganzen stellt somit Württemberg 14 Batterien.

Der Friedensstand dürfte nach dem früheren preussischen Muster aus:

1 General,
8 Stabsoffizieren,
71 Offizieren,
8 Aerzten,
1478 Mann,
254 Reitpferden,
420 Zugpferden,

zusammen 1564 Mann, 674 Pferden und 56 bespannten Geschützen bestehen.

**Im Kriege.**

Der Kriegsstand der Feld-Artillerie-Brigade besteht:

aus dem Stabe,

1 Feld-Artillerie-Regiment Corps-Artillerie zu 2 Abtheilungen à 3 Batterien,

1 Feld-Artillerie-Regiment Divisions-Artillerie zu 2 Abtheilungen à 4 Batterien und

2 Colonnen-Abtheilungen à 5 Munitions-Colonnen.

Ueberdies stellt Württemberg 1 Ersatz-Abtheilung mit 3 Ersatz

4466 Mann.
3826 Pferde.
84 Geschütze.
282 Munitionswagen.
52 Vorrathswagen.
24 Feldschmieden.
58 Train-Fuhrwerke.

---

[illegible] 4193 Mann, 3826 Pferde, 84 Geschütze, 416 Fuhrwerke.

Die Ersatz-Abtheilung, inclusive der Handwerker-Abtheilung, [illegible] aus circa:

15 Offizieren.
1 Arzt.
649 Mann.
225 Pferden.
18 Geschützen.

---

zusammen 665 Mann, 225 Pferden, 18 Geschützen.

[illegible] die 3 Reserve-Batterien aus etwa

12 Offizieren.
492 Mann.
411 Pferden.
18 Geschützen und
33 Fuhrwerken.

---

[illegible] 544 Mann, 411 Pferden, 18 Geschützen und 33 Fuhrwerken; [illegible] ist der Gesammtstand der württembergischen Feld-, Ersatz- [illegible] Reserve-Artillerie im Kriege circa:

5362 Mann.
4462 Pferde.
121 Geschütze und
449 Fuhrwerke.

Das württembergische XIII. Armee-Corps zählt in Kriegsstärke:

a 24500 Mann streitbare Infanterie und

b 26800 Mann streitbare Infanterie und Cavallerie.

Es kommen somit von den 84 Feldgeschützen:

ad a auf 1000 Mann 3.43 Geschütz in Preussen 3.84 oder Geschütz auf 291 Mann in Preussen auf 260 Mann, und

ad b auf 1000 Mann 3.13 Geschütz in Preussen 3.41 oder Geschütz auf 319 Mann in Preussen auf 292 Mann.

### Fuss-Artillerie.

Württemberg unterhält im Frieden 1 Fuss-Artillerie-Bataillon zu 4 Compagnien; im Kriege wird durch Einberufung der Reserve und Landwehrmänner noch 1 Landwehr-Fuss-Artillerie-Bataillon zu 4 Compagnien errichtet.

Der Friedensstand der Fuss-Artillerie beträgt:

27 Offiziere,
1 Arzt,
416 Mann und
7 Pferde.

Der Kriegsstand beider Fuss-Artillerie-Bataillone zusammen circa:

44 Offiziere,
4 Aerzte,
1638 Mann und
14 Pferde.

### Bewaffnung und Ausrüstung.

Die württembergische Feld- und Fuss-Artillerie ist ganz wie die preussische bewaffnet und ausgerüstet. Die Feld-Artillerie hat aber jetzt noch die 9$^{cm}$ Fuss- und die 8$^{cm}$ reitenden Geschütze mit preussischen hölzernen Wandlaffeten und mit 6 Munitionswagen per Batterie. Die Munitions-Ausrüstung der Feld-Artillerie dürfte analog sein, wie sie bei den preussischen 9$^{cm}$ und 8$^{cm}$ Batterien war. (Siehe Sachsen.)

# IV. Bayern.

Die Königlich bayerische Armee bildet zwei Armee-Corps und dementsprechend ist auch das Gebiet des bayerischen Staates in zwei Armee-Inspections-Bezirke eingetheilt.

Für jedes der beiden Armee-Corps besteht eine Feld-Artillerie-Brigade, und überdies hat Bayern eine Fuss-Artillerie-Brigade und technische Abtheilungen und Anstalten.

Die Artillerie-Truppen und Anstalten unterstehen in taktischer und disciplinärer Hinsicht den General-Commanden, in artilleristischer Hinsicht aber der Inspection der Artillerie und des Trains. Die Anstalten der Gewehrfabrik wählte direkte dem Kriegsministerium unterstellt.

### Feld-Artillerie im Frieden.

Die Inspection der Artillerie und des Trains, welcher auch die Feld-Artillerie die zwei Feld-Artillerie-Brigaden unterstehen, setzt sich aus:

1 General-Lieutenant oder General-Major als Inspecteur.
1 Stabsoffizier als Referent für Train-Angelegenheiten.
1 Hauptmann } als Adjutanten.
1 Lieutenant }
1 Registrator.
1 Diener.
10 Pferden.

zusammen 4 Offizieren, 2 Mann, 10 Pferden.

Eine Feld-Artillerie-Brigade gliedert sich in den
Stab und
2 Feld-Artillerie-Regimenter.

Den Stab bildet:

1 General-Major oder Oberst als Brigade-Commandeur und
1 Lieutenant als Adjutant mit
7 Pferden.

zusammen 2 Offiziere, 7 Pferde.

Von den beiden Feld-Artillerie-Regimentern einer Feld-Artillerie-Brigade wird das eine als Corps-Artillerie, das andere gegen als Divisions-Artillerie verwendet, und jedes gliedert sich wieder in 2 oder 3 Abtheilungen zu 3 oder 4 Batterien, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht:

| Brigade | Regiment | Abtheilung | Batterien |
|---|---|---|---|
| Die 1. Feld-Artillerie-Brigade (oder auch 2. Feld-Artillerie-Brigade) | Das Feld-Artillerie-Regiment Nr. 2 (oder 3) Corps-Artillerie | I. Abtheilung | Batterie (9cm) Nr. 1<br>„ (9cm) „ 2<br>„ (9cm) „ 3 |
| | | II. Abtheilung | Batterie (9cm) Nr. 4<br>„ (9cm) „ 5<br>„ (9cm) „ 6 |
| | | Reitende Abtheilung | Reitende Batterie Nr. 1<br>„ „ „ 2<br>„ „ „ 3 |
| | Das Feld-Artillerie-Regiment Nr. 1 (oder 4) Divisions-Artillerie | I. Abtheilung | Batterie (9cm) Nr. 1<br>„ (9cm) „ 2<br>„ (8cm) „ 3<br>„ (8cm) „ 4 |
| | | II. Abtheilung | Batterie (9cm) Nr. 5<br>„ (9cm) „ 6<br>„ (8cm) „ 7<br>„ (8cm) „ 8 |

Der Friedensstand der bayerischen Feld-Artillerie ist aus den nachstehenden Tabellen (Seite 188—189) zu entnehmen; bemerkt sei nur, dass von den 6 Geschützen einer Batterie im Frieden nach früherer Gepflogenheit alle 6 bespannt zu sein scheinen; wenigstens deutet der Stand an Zugpferden darauf hin, wiewohl in der betreffenden Verordnung darüber nichts gesagt ist, und das Plus an Pferden auch für Munitions-Fuhrwerke bestimmt sein kann.

[redacted]

# IV. Bayern.

Die königlich bayerische Armee bildet zwei Armee-Corps, und dem entsprechend ist auch das Gebiet des bayerischen Staates in zwei Armee-Corps-Bezirke eingetheilt.

Für jedes der beiden Armee-Corps besteht eine Feld-Artillerie-Brigade, und überdies hat Bayern eine Fuss-Artillerie-Brigade und technische Abtheilungen und Anstalten.

Die Artillerie-Truppen und Anstalten unterstehen in taktischer und disciplinärer Hinsicht den General-Commanden, in artilleristischer Beziehung aber der Inspection der Artillerie und des Trains, mit Ausnahme der Gewehrfabrik, welche directe dem Kriegsministerium untergeordnet ist.

### Feld-Artillerie im Frieden.

Die Inspection der Artillerie und des Trains, welcher auch die Feld-Artillerie die zwei Feld-Artillerie-Brigaden unterstehen, besteht aus:

1 General-Lieutenant oder General-Major als Inspecteur,
1 Stabsoffizier als Referent für Train-Angelegenheiten,
1 Hauptmann } als Adjutanten,
1 Lieutenant }
1 Registrator,
1 Diener,
10 Pferden.

Summa 4 Offizieren, 2 Mann, 10 Pferden.

Eine Feld-Artillerie-Brigade gliedert sich in den
Stab und
2 Feld-Artillerie-Regimenter.

Den Stab bildet:

1 General-Major oder Oberst als Brigade-Commandeur und
1 Lieutenant als Adjutant mit
7 Pferden.

Summa 2 Offiziere, 7 Pferde.

Von den beiden Feld-Artillerie-Regimentern einer Feld-Artillerie-Brigade wird das eine als Corps-Artillerie, das andere hingegen als Divisions-Artillerie verwendet, und jedes gliedert sich wieder in 2 oder 3 Abtheilungen zu 3 oder 4 Batterien, wie es aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht:

| | Stabs-Offiziere | Hauptleute | Lieutenante | Aerzte | Thier-Aerzte | Zahlmeister | Feldwebel | Portepee-Fähnriche | Sergeanten | Unteroffiziere | Ober-Gefreite | Gefreite | Kanoniere | Trompeter | Batterie-Schmied | Oeconomie-Handwerker | Summa: Generale | Summa: Offiziere | Summa: Aerzte | Summa: Mann | Pferde: Reit- | Pferde: Zug- | Bespannte Geschütze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feld-Artillerie-Regiment (Corps-Artillerie): | . | 1 | 3 | . | . | . | 1 | 1 | 4 | 11 | 4 | 7 | 68 | 2 | 1 | 3 | . | 4 | . | 102 | 17 | 42 | 6 |
| | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 4 | 9 | 4 | 8 | 61 | 2 | 1 | 3 | . | 4 | . | 93 | 61 | 42 | 6 |
| | 1 | . | 3 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 | 4 | . | . |
| | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 6 | 6 | 4 | 6 | . | . |
| | 1 | 1 | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 7 | 6 | 9 | 9 | . | . |
| | 2 | . | 5 | 6 | 3 | 3 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 7 | 6 | 9 | 9 | . | . |
| | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 | 4 | . | . |
| | 1 | 3 | 10 | . | . | . | 3 | 3 | 12 | 34 | 12 | 21 | 204 | 6 | 3 | 9 | . | 14 | . | 307 | 55 | 126 | 18 |
| | 1 | 3 | 10 | . | . | . | 3 | 3 | 12 | 34 | 12 | 21 | 204 | 6 | 3 | 9 | . | 14 | . | 307 | 55 | 126 | 18 |
| | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 | 5 | . | . |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. Abtheilung | Abtheilungs-Stab | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 | 4 | . | . |
| | 4 Batterien | . | . | 2 | 2 | . | . | . | 4 | 12 | . | . | . | 4 | 4 | 16 | 44 | 16 | 28 | 272 | 8 | 4 | 12 | . | 16 | . | 408 | 68 | 168 | 24 |
| | Summa | . | 1 | 2 | 2 | . | . | 1 | 4 | 13 | . | . | . | 4 | 4 | 16 | 45 | 16 | 28 | 272 | 8 | 4 | 12 | . | 18 | . | 409 | 72 | 168 | 24 |
| II. Abtheilung wie die I. | | . | 1 | 2 | 2 | . | . | 1 | 4 | 13 | . | . | . | 4 | 4 | 16 | 45 | 16 | 28 | 272 | 8 | 4 | 12 | . | 18 | . | 409 | 72 | 168 | 24 |
| Summa des Regiments | | . | 2 | 4 | 4 | . | . | 4 | 8 | 31 | 4 | 3 | 3 | 9 | 8 | 32 | 91 | 32 | 56 | 544 | 17 | 8 | 24 | . | 43 | 4 | 827 | 153 | 336 | 48 |
| **1 Feld-Artillerie-Brigade:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brigade-Stab | | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 7 | . | . |
| 1 Regiment Corps-Artillerie | | 1 | 3 | 6 | . | 3 | . | 5 | 9 | 35 | 6 | 3 | 3 | 10 | 6 | 36 | 97 | 36 | 66 | 591 | 19 | 9 | 27 | . | 49 | 6 | 903 | 304 | 378 | 54 |
| 1 Regiment Divisions-Artillerie | | 1 | 2 | 4 | 4 | . | . | 4 | 8 | 31 | 4 | 3 | 3 | 9 | 8 | 32 | 91 | 32 | 56 | 544 | 17 | 8 | 24 | . | 43 | 4 | 827 | 153 | 336 | 48 |
| Summa der Brigade | | 2 | 5 | 10 | 4 | 3 | 1 | 9 | 17 | 67 | 10 | 6 | 6 | 19 | 14 | 68 | 188 | 68 | 122 | 1135 | 36 | 17 | 51 | 1 | 93 | 10 | 1730 | 464 | 714 | 102 |
| **Die gesammte bayerische Feld-Artillerie:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Feld-Artillerie-Brigade | | 2 | 5 | 10 | 4 | 3 | 1 | 9 | 17 | 67 | 10 | 6 | 6 | 19 | 14 | 68 | 188 | 68 | 122 | 1135 | 36 | 17 | 51 | 1 | 93 | 10 | 1730 | 464 | 714 | 102 |
| 2. Feld-Artillerie-Brigade | | 2 | 5 | 10 | 4 | 3 | 1 | 9 | 17 | 67 | 10 | 6 | 6 | 19 | 14 | 68 | 188 | 68 | 122 | 1135 | 36 | 17 | 51 | 1 | 93 | 10 | 1730 | 464 | 714 | 102 |
| Summa | | . | 10 | 20 | 8 | 6 | 2 | 18 | 34 | 134 | 20 | 12 | 12 | 38 | 28 | 136 | 376 | 136 | 244 | 2270 | 72 | 34 | 102 | 2 | 186 | 20 | 3460 | 928 | 1428 | 204 |

**3668 Mann, 2356 Pferde, 34 Batterien mit 204 bespannten Geschützen.**

An Feldtruppen des streitbaren Standes stellt Bayern:

*a*) 59.300 Mann Infanterie und Jäger,

*b*) 65.600 Mann Infanterie, Jäger und Cavallerie.

Es entfallen sonach:

ad *a*) auf 1000 Mann 3·44 Geschütze (in Preussen 3·84) oder 1 Geschütz auf 290 Mann (in Preussen auf 260);

ad *b*) auf 1000 Mann 3·11 Geschütze (in Preussen 3·41) oder 1 Geschütz auf 321 Mann (in Preussen auf 292).

### Fuss-Artillerie.

Die bayerische Fuss-Artillerie ist in eine Brigade zu 2 Fuss-Artillerie-Regimentern formirt.

Die Fuss-Artillerie-Brigade steht gleich der Feld-Artillerie unter der Inspection der Artillerie und des Trains, jedoch unmittelbar und in allen Beziehungen des Dienstes, da die Fuss-Artillerie keinem Armee-Corps-Verbande angehört.

### Friedensstand.

Das Fuss-Artillerie-Brigade-Commando in München hat folgenden Personalstand:

1 General-Major oder Oberst als Brigade-Commandeur,
1 Lieutenant als Adjutant,
1 Zeugs-Hauptmann,
1 Feuerwerks-Hauptmann,
2 Zeugs-Unteroffiziere,

zusammen 4 Offiziere, 2 Mann.

Der Fuss-Artillerie-Brigade-Commandeur ist zugleich Vorstand der

Die Friedensstärke der Stäbe, Unterabtheilungen, Bataillone und Regimenter, dann der ganzen Fuss-Artillerie-Brigade lässt die folgende Zusammenstellung entnehmen.

| Benanntlich | Regimenter | Bataillone | Compagnien | Generale | Stabsoffiziere | Hauptleute | Premier-Lieutenante | Seconde-Lieutenante | Aerzte | Feldwebel | Portepée-Fähnriche | Sergeanten | Unteroffiziere | Zahlmeister | Ober-Gefreite | Gefreite | Kanoniere | Oeconomie-Handwerker | Zusammen: Generale | Offiziere | Aerzte | Mann | Summa | Pferde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ein Regiments-Stab, | . | . | . | . | 1 | . | . | 5 | 2 | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 6 | 2 | 2 | 10 | 4 |
| Ein Bataillons-Stab. | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 2 | . | 3 | 5 | 3 |
| Eine Fuss-Artillerie-Compagnie ..... | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 4 | 12 | . | 10 | 13 | 77 | 3 | . | 4 | . | 121 | 125 | 4 |
| **Die Fuss-Artillerie-Brigade:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fuss-Artillerie-Regiments-Nr. 1 — Stab ..... | . | . | . | . | 1 | . | . | 5 | 2 | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 6 | 2 | 2 | 10 | 4 |
| Fuss-Artillerie-Regiments-Nr. 1 — 1. Bataillon — Stab ..... | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 2 | . | 3 | 5 | 3 |
| Fuss-Artillerie-Regiments-Nr. 1 — 1. Bataillon — 4 Comp... | . | . | 4 | . | . | 4 | 4 | 8 | . | 4 | 4 | 16 | 48 | . | 40 | 52 | 308 | 12 | . | 16 | . | 484 | 500 | 16 |
| Fuss-Artillerie-Regiments-Nr. 1 — 1. Bataillon — Summa. | . | 1 | 4 | . | 1 | 4 | 4 | 9 | . | 4 | 4 | 16 | 49 | 2 | 40 | 52 | 308 | 12 | . | 18 | . | 487 | 505 | 19 |
| Fuss-Artillerie-Regiments-Nr. 1 — Das 2. Bataillon wie das 1. .... | . | 1 | 4 | . | 1 | 4 | 4 | 9 | . | 4 | 4 | 16 | 49 | 2 | 40 | 52 | 308 | 12 | . | 18 | . | 487 | 505 | 19 |
| Fuss-Artillerie-Regiments-Nr. 1 — Summa des Regiments ..... | 1 | 2 | 8 | . | 3 | 8 | 8 | 23 | 2 | 8 | 8 | 32 | 100 | 4 | 80 | 104 | 616 | 24 | . | 42 | 2 | 976 | 1020 | 42 |
| Fuss-Artillerie-Regiment Nr. 2 ..... | 1 | 2 | 8 | . | 3 | 8 | 8 | 23 | 2 | 8 | 8 | 32 | 100 | 4 | 80 | 104 | 616 | 24 | . | 42 | 2 | 976 | 1020 | 42 |
| Brigade-Stab ..... | . | . | . | 1 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 1 | 3 | . | 2 | 6 | . |
| Summa der Fuss-Artillerie-Brigade ... | 2 | 4 | 16 | 1 | 6 | 18 | 17 | 26 | 4 | 16 | 16 | 64 | 202 | 8 | 160 | 208 | 1252 | 48 | 1 | 87 | 4 | 1954 | 2046 | 84 |

### Der Kriegsstand.

Die Stärke der bayerischen Fuss-Artillerie wurde ebenfalls noch nicht normirt, wenigstens habe ich in den Verordnungs-Blättern nichts darüber gefunden. Da aber die neue Organisation der Fuss-Artillerie in Bayern ganz dem preussischen Muster nachgeahmt ist, so dürften auch die im „Heerwesen etc. des deutschen Reichsheeres“ von Witzleben und in „Buschbeck-Helldorf's Feld-Taschenbuch“ enthaltenen Angaben, nach welchen der Kriegsstand wie bei einer preussischen Fuss-Artillerie-Brigade angeführt erscheint, richtig sein.

Hienach würde jedes Fuss-Artillerie-Regiment im Kriege aus den Landwehrleuten der Fuss-Artillerie noch 2 Bataillone à 4 Compagnien aufzustellen haben, die Fuss-Artillerie in ihrer Gesammtheit auf 8 Bataillone mit zusammen 32 Fuss-Artillerie Compagnien gebracht werden, und einen Personalstand aus:

1 General,
12 Stabsoffizieren,
34 Hauptleuten,
151 Lieutenanten,
16 Aerzten,
6695 Mann.

Summa 6909 Köpfen circa besitzen.

### Artillerie-Reserve-Anstalt.

Als Artillerie-Reserve-Anstalt ist der Belagerungspark zuführen, welcher aus 100 gezogenen Hinterlad-Geschützen preussis Systems und 40 glatten Mörsern besteht, jedoch nicht Bayern al sondern den süddeutschen Staaten gemeinschaftlich angehört. Das terial ist theils im Zeughause zu München, theils in den süddeuts Festungen deponirt.

### Der technische Theil der Artillerie.

Zu dem technischen Theile der Artillerie gehören:

*a*) die Gewehrfabrik,
*b*) das Zeughaus,
*c*) die Artillerie-Werkstätten,
*d*) die Laboratorien,
*e*) die Pulverfabrik,
*f*) die Geschützgiesserei.

Der Zeughaus-Haupt-Direction sind die Artillerie-Werkstätten
ünchen ad *c*), wo die Ouvriers-Compagnie beschäftigt ist, die
ratorien ad *d*), in welchen die Feuerwerks-Compagnie in Ver-
ng steht, die Pulverfabrik ad *e*) bei Ingolstadt und die
hütz-Giesserei ad *f*) in Augsburg untergeordnet. Der Pulver-
bei Ingolstadt steht ein Hauptmann vor und ein Lieutenant ist
ls Aufsichtsorgan beigegeben; als Vorstand der Geschütz-Giesserei
t ein Stabsoffizier, dem 1 Hauptmann und 3 Beamte unterstützend
ite stehen. Die Geschoss-Fabrik ad *g*) ist in Ingolstadt und
iliale des Haupt-Laboratoriums.
Artillerie-Depôts ad *h*) sind in den Festungen Ingolstadt
ermersheim, dann in München, Augsburg, Nürnberg und Würz-
Die Artillerie-Depôts in den Festungen haben zur Leitung eine
andschaft, jene in offenen Plätzen unterstehen dem betreffen-
Artillerie-Offizier vom Platz, und diese Artillerie-
e sowie die „Vorstandschaften" sind rücksichtlich der Verwaltung
tillerie-Depôts dem Fuss-Artillerie-Brigade-Commando unter-
et.

d *i*) Die Ouvriers-Compagnie besteht aus:

1 Hauptmann Compagnie-Chef,
2 Lieutenanten,
1 Zahlmeister,
17 Unteroffizieren incl. Feldwebel und Sergeant,
97 Arbeitern 1., 2. und 3. Classe und
3 Oeconomie-Handwerkern,

nen 121 Köpfen, und untersteht der Zeughaus-Hauptdirection.

d *k*) Die Feuerwerks-Compagnie wird gebildet aus:

1 Hauptmann Compagnie-Chef,
2 Lieutenanten,
1 Zahlmeister,
6 Oberfeuerwerkern und Feuerwerkern,
8 Unteroffizieren,
6 Obergefreiten,
12 Gefreiten,
50 Kanonieren,
5 Oeconomie-Handwerkern,

men 89 Mann, und ist gleichfalls der Zeughaus-Hauptdirection
eordnet.

### Die Artillerie-Berathungs-Commission.

Zur Vornahme von Versuchen, Abgabe von Gutachten, Vorlage von Anträgen in Betreff des Dienstes und des Unterrichtes der Artillerie-Truppen und hinsichtlich der Vervollständigung etc. des ganzen Artillerie-Materials besteht in Bayern die Artillerie-Berathungs-Commission, deren Vorstand der Commandeur der Fuss-Artillerie-Brigade ist, und die aus diesem und

2 Stabsoffizieren,
4 Hauptleuten und
4 Zeugs-Sergeanten

gebildet wird.

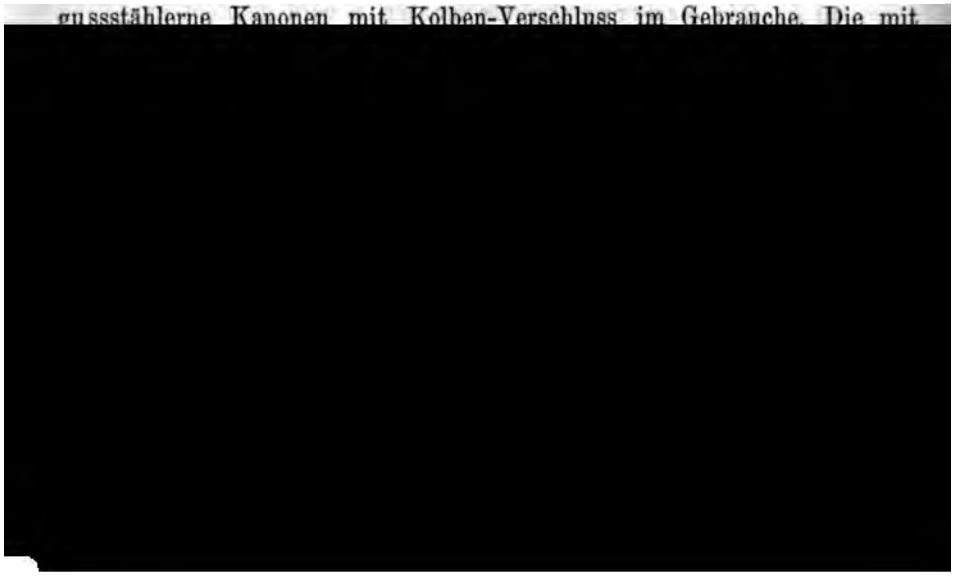
Die Artillerie-Berathungs-Commission untersteht gleichfalls der Inspection der Artillerie und des Trains.

### Fachbildungs-Anstalt.

Zur Heranbildung von Lieutenanten der Artillerie und des Ingenieur-Corps besteht in München die Artillerie- und Ingenieur-Schule mit zwei Jahrgängen. Die Anstalt leitet ein Stabsoffizier als Director, dem 4 Offiziere und 1 Zeichner zur Unterstützung beigegeben sind, und untersteht der Inspection der Militär-Bildungs-Anstalten.

### Bewaffnung und Ausrüstung der bayerischen Artillerie.

Die bayerische Feld-Artillerie hatte bisher 8$^{cm}$ und 9$^{cm}$ gussstählerne und bronzene Kanonen mit Doppelkeil-Verschluss und 9$^{cm}$ gussstählerne Kanonen mit Kolben-Verschluss im Gebrauche. Die mit



Gegenwärtig dürfte wohl auch schon die bayerische Artillerie, wenn nicht ganz, doch zum grossen Theil mit dem neuen preussischen Feldgeschütz-Material C/73 ausgerüstet sein, denn schon im Herbste 1874 wurde fleissig an den neuen Feldlaffeten gearbeitet, und jedes Feld-Artillerie-Regiment besass schon damals eine Probe-Batterie aus dem neuen Materiale.

Die berittene Mannschaft der Artillerie ist mit einem Cavallerie-Säbel und mit glatten Pistolen, die unberittene mit einem kurzen zweischneidigen Säbel, die Fuss-Artillerie (wahrscheinlich auch die Fussmannschaft der Munitions-Colonnen) überdies mit Chassepot-Gewehren bewaffnet.

## Resumé:

### Der Kriegsstand der gesammten deutschen Artillerie.

| | Benanntlich | Feld-Artillerie | | | | | | | | | | | | | Fuss-Artillerie | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Brigaden | Regimenter | Abtheilungen | Batterien: 8cm | Batterien: 9cm | Batterien: Reitende | Ersatz-Abtheilungen | Ersatz-Batterien | Reserve-Batterien | Colonnen-Abtheilungen | Munitions-Colonnen | Mann | Pferde | Geschütze | Brigaden | Regimenter | Bataillone | Compagnien | Mann | Pferde |
| Preussen | Feld-Artillerie .. | 13 | 28 | 68 | . | 196 | 38 | . | . | . | 28 | 140 | 64509 | 63460 | 1404 | . | . | . | . | . | . |
| | Fuss-, Ersatz- und Besatzungs-Artillerie ..... | . | . | . | . | . | | 28 | 56 | 42 | . | . | 20494 | 10268 | 588 | 4 | 10 | 44 | 176 | 38024 | ? |
| Sachsen | Feld-Artillerie .. | 1 | 2 | 5 | . | 16 | 2 | . | . | . | 2 | 10 | 4890 | 4517 | 108 | . | . | . | . | . | . |
| | Fuss-, Ersatz- und Besatzungs-Artillerie ..... | . | . | . | . | . | . | 2 | 4 | 3 | . | . | 1090 | 729 | 42 | . | 1 | 4 | 16 | 3452 | ? |
| Württemberg | Feld-Artillerie .. | 1 | 2 | 4 | 7 | 7 | . | . | . | . | 2 | 10 | 4193 | 3826 | 84 | . | . | . | . | . | . |
| | Fuss-, Ersatz- und Besatzungs-Artillerie ..... | . | . | . | . | . | . | 1 | 3 | 3 | . | . | 1169 | 636 | 36 | . | . | 2 | 8 | 1686 | . |
| Bayern | Feld-Artillerie .. | 2 | 4 | 10 | 8 | 20 | 6 | . | . | . | 4 | 20 | 9368 | 8970 | 204 | . | . | . | . | . | . |
| | Fuss-, Ersatz- und Besatzungs-Artillerie ..... | . | . | . | . | . | . | 4 | 8 | 6 | . | . | 2180 | 1458 | 84 | 1 | 2 | 8 | 32 | 6909 | . |
| Summa | Feld-Artillerie... | 17 | 36 | 87 | 15 | 239 | 46 | . | . | . | . | . | 83160 | 80773 | 1800 | . | . | . | . | . | . |
| | Fuss-, Ersatz- und Besatzungs-Artillerie ..... | . | . | . | . | . | . | 35 | 71 | 54 | 36 | 180 | 24933 | 13091 | 750 | 5 | 13 | 58 | 232 | . | . |
| | Totale..... | 17 | 36 | 87 | 15 | 239 | 46 | 35 | 71 | 54 | 36 | 180 | 107893 | 93864 | 2550 | 5 | 13 | 58 | 232 | 50071 | . |
| | | | | | | 300 | | | 125* | | | | | | | | | | | | |

*) Hiezu kommt noch die preussische Lehr-Batterie, welche als Reserve-Batterie auf Kriegsstärke gesetzt wird.

Der streitbare Stand der gesammten deutschen Infanterie Jäger an Feldtruppen beträgt 480.000 Mann und inclusive der C lerie 537.800 Mann; es entfallen somit auf 1000 Mann Infanterie Jäger 3·75 Geschütz oder 1 Geschütz auf 267 Mann, und auf 1000 I Infanterie und Cavallerie 3·34 Geschütze oder 1 Geschütz auf 298 I

Dagegen erübrigen dem deutschen Reiche noch 125 Ersatz- Reserve-Batterien.

Von dem mobilen Theile der gesammten deutschen Feld-Arti (Stäbe, Feld-Batterien und Munitions-Colonnen) entfallen im Krieg jedes Geschütz 46·2 Mann und 44·8 Pferde des Verpfl stundes.

# ...r die Anwendung der Streuungs-Scala zum Einschiessen ...nd zur Ausführung von Correcturen.

Von

**Daniel Barkovič,**

*Oberlieutenant des 10. Festungs-Artillerie-Bataillons.*

Wenn durch das sogenannte Gabelverfahren das zu beschiessende ...l in den Streuungsbereich des eigenen Geschützes gebracht wurde, so ...t der Vorschrift gemäss das weitere Einschiessen dadurch zu bewerk...ligen, dass man bei ungeänderter Aufsatzhöhe mehrere Schüsse ab...t und aus dem Verhältnisse der als „zu kurz" und „nicht zu kurz" ...mmten Aufschläge über die Nothwendigkeit einer noch vorzunehmenden ...rrectur entscheidet. Das Maass dieser Correctur hat offenbar jener Ab...eichung zu entsprechen, um welche die Mittelbahn der erschossenen ...reugarbe vom Ziele oder aber von demjenigen Punkte absteht, an ...elchem die grösste Trefferzahl concentrirt werden soll. Demgemäss ...uss zur Ausführung einer richtigen Correctur die Lage der Mittelbahn ...erst ausfindig gemacht werden, zu welchem Ende die Lehre von der ...ffwahrscheinlichkeit das erforderliche Mittel an die Hand gibt. Beim ...iegsmässigen Einschiessen und überhaupt dort, wo die Schätzung der ...eschoss-Abweichungen eine nur geringe Verlässlichkeit erwarten lässt, ...nn zur Bestimmung der Mittelbahn nur die Percentzahl der Kurz- ...der Nichtkurz-Schüsse benützt werden; die Rechnung gestaltet sich als...nn bekanntlich folgendermaassen:

**Beispiel.** Es werde aus dem 8$^{cm}$ Feldgeschütz auf eine Distanz ...eschossen, welche durch das Gabelverfahren mit 1600 Schritt erkannt ...rde. Von den hierauf mit dem Aufsatze für 1600 Schritt abgegebenen ...5 Hohlgeschoss-Schüssen sind 4 Aufschläge in Bezug auf den Fuss des ...ales als „zu kurz" beobachtet worden. Da dies $^4/_5$ oder 80% der ...Schusszahl ausmacht, so trifft daher die Mittelbahn $M$ (Fig. 1) in einem ...olchen Abstande vor $F$ auf, dass von der Gesammt-Streugarbe auf die ...Länge $MF$ 30% Aufschläge entfallen. Nun hat man:

$$\frac{2\,MF}{L_{50}} = f_{(60)},$$

worin $L_{50}$ die 50percentige Längenstreuung und $f_{(60)}$ den Wahrscheinlich-

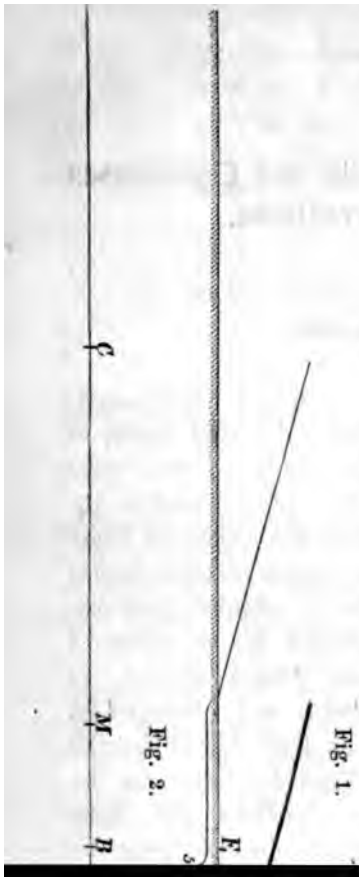



Fig. 2.




Fig. 1.

keits-Factor für $2 \times 30\% = 60\%$ vors
Nachdem $f_{(60)} = 1{\cdot}25$ und $L_{50} = 32$
beträgt, so ist somit:

$$\frac{2\,MF}{32^{\times}} = 1{\cdot}25$$

$$2\,MF = 32^{\times} \times 1{\cdot}25 = 40 \text{ Schri}$$

$$MF = 20 \text{ Schritt.}$$

Der Aufschlag der Mittelbahn finde
20 Schritt vor dem Fusse des Zieles st

Es ist klar, dass man für diese
auch sehr einfache Berechnung im krieg
gen Feuer und namentlich im Felde ni
nöthige Zeit und ebensowenig die erforde
Behelfe haben wird. Es ist daher sehr erw
auf Grund der stattgehabten Percentz
Kurzschüssen sofort die Lage der Mit
angeben zu können. Wie dies auf eine mö
einfache Weise bewirkt werden kann,
nachfolgende Auseinandersetzung zeigen.

Sei in Fig. 2 durch $CD$ die Ge
Längenstreuung auf einer beliebigen
distanz ausgedrückt, so ist in $M$ (für $MC=$
die Mittelbahn befindlich, und es kan

Man hat auf diese Weise:

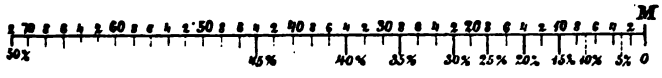
$$\begin{aligned}
p = 5\%, f_{(10)} &= 0{\cdot}18 \;.\;. & a &= L_{50} \times 0{\cdot}09\\
= 10\%, f_{(20)} &= 0{\cdot}38 \;.\;. & &= L_{50} \times 0{\cdot}19\\
= 15\%, f_{(30)} &= 0{\cdot}57 \;.\;. & &= L_{50} \times 0{\cdot}28\\
= 20\%, f_{(40)} &= 0{\cdot}78 \;.\;. & &= L_{50} \times 0{\cdot}39\\
= 25\%, f_{(50)} &= 1{\cdot}00 \;.\;. & &= L_{50} \times 0{\cdot}50\\
= 30\%, f_{(60)} &= 1{\cdot}25 \;.\;. & &= L_{50} \times 0{\cdot}62\\
= 35\%, f_{(70)} &= 1{\cdot}54 \;.\;. & &= L_{50} \times 0{\cdot}77\\
= 40\%, f_{(80)} &= 1{\cdot}90 \;.\;. & &= L_{50} \times 0{\cdot}95\\
= 45\%, f_{(90)} &= 2{\cdot}44 \;.\;. & &= L_{50} \times 1{\cdot}22\\
= 50\%, f_{(100)} &= 4{\cdot}00 \;.\;. & &= L_{50} \times 2{\cdot}00
\end{aligned}$$

Ist z. B. $p = 20\%$, d. h. $P = 50\% \pm 20\%$ Kurzschüsse im Ganzen, so hat man

$$MB = \pm (L_{50} \times 0{\cdot}39),$$

wobei das obere Zeichen die Abweichung vor dem Fusse des Zieles (kurz), das untere hingegen hinter dem Fusse desselben (weit) andeutet. Wird nun eine gegebene Streuung, z. B. $4L_{50} = 4 \times 36^{\times} = 144$ Schritt in Schritte eingetheilt, so lässt sich nach dem eben gezeigten Vorgange längs derselben die Percentscala sehr leicht verzeichnen, wie dies in Fig. 3 geschehen ist. Der Gebrauch derselben ist sodann ein ganz einfacher. Hätte man auf einer Distanz, wo $L_{50} = 36$ Schritt beträgt, so wie vorhin 70% Kurzschüsse erzielt, so zeigt die Scala, dass für das Plus von 20% die Mittelbahn 14 Schritt vom Fusse des Zieles absteht, daher diesfalls 14 Schritt vor demselben befindlich ist.

Fig. 3.




Für eine andere 50percentige Längenstreuung und dieselbe Percentzahl $p$ ist analog dem Früheren:

$$a' = L'_{50} \times \frac{f(2p)}{2},$$

oder:

$$a' : a = L'_{50} : L_{50},$$

$$a' = a \times \frac{L'_{50}}{L_{50}} = a \times F. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

wobei

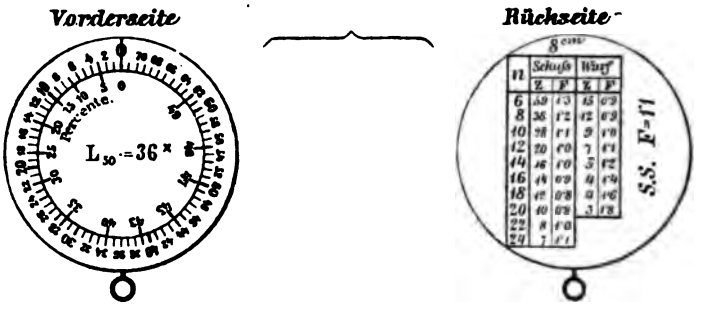
$$F = \frac{L'_{50}}{L_{50}}.$$

Um somit die Scala in Fig. 3 nicht nur für $L_{50} = 36$ Sc[illegible] sondern auch für jede andere Streuung benützen zu können, ist [illegible] Factor $F = \frac{L'_{50}}{36^{\times}}$ zu bestimmen, wonach man die aus der Scala e[illegible] nommene Abweichung nur mit diesem Factor zu multipliciren brau[illegible]

Beispiel. Es wird aus dem 12$^{cm}$ Hinterlader auf 1500$^{m}$ geg[illegible] die Scheibe geschossen, und die Beobachtung ergibt 80% Kurzschü[illegible] Nach der Scala hätte man bei $L_{50} = 36^{m}$ für das Plus von 30% [illegible] Abweichung mit 22$^{m}$ kurz. Nun ist aber auf dieser Distanz $L_{50} = 22$[illegible] daher $F = \frac{22{\cdot}2^{m}}{36^{m}} = 0{\cdot}61$, und somit die richtige Abweichung [illegible] Mittelbahn:

$$a = 22^{m} \times 0{\cdot}61 = 13{\cdot}4^{m} \text{ kurz.}$$

Fig. 4.




Für den praktischen Gebrauch erscheint es zweckmässig, die Percentscala auf die in Fig. 4 angegebene Art, nämlich im Kreise zu verzeichnen. Dieselbe erhält hiedurch eine solche Grösse, dass sie gar keine Un-

[redacted]

lbe in den verschiedenen Gebrauchsfällen des Schiessens und Werfens enützen wäre, soll nunmehr eingehender besprochen und durch Bei- erörtert werden.

## *A.* Hohlgeschosse bei bekannten Abweichungen*).

### 1. Der Hohlgeschoss-Schuss.

Beim Schiessen mit blinden Projectilen gegen die Scheibe wird die te Anzahl directer Treffer angestrebt, daher es nothwendig ist, die elbahn der Streugarbe in die Höhenmitte der Scheibe zu verlegen. dem man sich jedoch in Bezug auf die Längenabweichungen ein- iesst, so muss der Aufschlag der durch die Scheibenmitte gehenden rmalbahn am Boden bekannt sein, um die Mittelbahn durch die rrectur daselbst auftreffen machen zu können.

Beispiel: $8^{cm}$ Kanone auf 1000 Schritt gegen die gewöhnliche heibe von $1{\cdot}8^{m}$ Höhe. Von der Rückseite der Schiessmarke entnimmt man sofort, dass auf dieser Distanz für $1^{m}$ Höhe der bestrichene Raum 25 Schritt beträgt. Da die Normalbahn durch die halbe Scheibenhöhe, demnach $0{\cdot}9^{m}$ ober dem Boden gehen soll, so muss ihr Aufschlag auf $25^{\times} \times 0{\cdot}9 = 25$ Schritt hinter der Scheibe erfolgen**). Es wurde nun mit dem Aufsatze für 1000 Schritt das Feuer eröffnet:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schuss | Nr. | 1 | Aufsatz | 1000 | Schritt | Abweichung | 40 | Schritt | kurz, |
| „ | „ | 2 | „ | 1000 | „ | „ | 10 | „ | „ |
| „ | „ | 3 | „ | 1000 | „ | „ | 30 | „ | „ |

Unter der Voraussetzung, dass man sich zuerst auf den Fuss der heibe ***) einschiessen will, wurde nach dem 1. Schusse nicht corrigirt. II. Unterrichtsclasse für Feld- und Gebirgs-Batterien, 1. Theil 1875, ite 49.) Man sieht jedoch, dass der Aufschlag des ersten Schusses von r Normalbahn um

$$40^{\times} + 25^{\times} = 65 \text{ Schritt}$$

eht, daher die Correctur nach diesem Schusse mit 50 Schritt oder

---

*) Dieser Fall tritt beim Unterrichts-Schiessen ein, wo die abgemessenen eichungen zum Geschütze bekannt gegeben werden.

**) Die höchste die Scheibe noch tangirende Flugbahn trifft somit auf $\times 2 = 50$ Schritt hinter der Scheibe den Boden.

***) Bei bekannten Abweichungen liegt keine Veranlassung vor, sich zuerst h dem Fusspunkte der Scheibe einzuschiessen; die Correctur kann ohneweiters Rücksicht auf den Auftreffpunkt der durch die halbe Zielhöhe gelegt gedachten gbahn bewirkt werden. Anmerkung der Redaction.

wenigstens mit 25 Schritt angezeigt gewesen wäre. Für die Abweich des Mittelschusses hat man

$$Am = \frac{40^{\times} + 10^{\times} + 30^{\times}}{3} = \frac{80^{\times}}{3} = 27 \text{ Schritt kurz,}$$

oder in Bezug auf die Normalbahn $27^{\times} + 25^{\times} = 52$ Schritt, weil für den vierten Schuss der Aufsatz für 1050 Schritt zu stellen ist.

Werden scharfe Geschosse zum Schiessen gegen die Scheibe verwendet, so soll die Normalbahn bei einem für Aufschläge günst Boden auf beiläufig $^1/_4$ des bestrichenen Raumes, welcher der Zielli zukommt, vor dem Ziele auftreffen. Im letzten Beispiele hätte man da für diesen Abstand

$$28^{\times} \times \frac{1{\cdot}8}{4} = 28^{\times} \times 0{\cdot}45 = 12 \text{ Schritt.}$$

Würden nun die drei ersten Schüsse so wie vorhin abgegeben u dieselben Abweichungen erzielt worden sein, so wäre der Mittelschu nur um $27^{\times} - 12^{\times} = 15$ Schritt vorzuziehen, und der Aufsatz für nic ganz 25 Schritt zu vermehren.

In der hier angegebenen Weise kann auch beim Beschiessen v anderen verticalen Zielen vorgegangen werden, welche in einem b stimmten Punkte getroffen werden sollen.

**Beispiel:** $8^{cm}$ auf 800 Schritt Entfernung gegen die Scharte einer Brust, welche $2^{m}$ ober dem natürlichen Boden stehen. Die durc die Schartensohle gelegte Normalbahn trifft sonach den Boden in einen solchen Abstande hinter der Brust, welcher dem bestrichenen Raum fü $2^{m}$ Höhe, nämlich $38^{\times} \times 2 = 76$ Schritt gleichkommt. Ist somit di mittlere Längenabweichung bekannt, so muss die Mittelbahn auf 76 Schrit

Es sei hier gleich bemerkt, dass die bestrichenen Räume für $1^m$ auch dazu zu benützen sind, um den Treffpunkt nach der Höhe ein bestimmtes Maass zu verlegen. Würde z. B. auf 1200 Schritt $8^{cm}$ die mittlere Flugbahn um $2{\cdot}5^m$ zu heben sein, so müsste der für $20^x \times 2{\cdot}5 = 50$ Schritt vermehrt werden.

### 2. Der Hohlgeschoss-Wurf.

Beispiel: $8^{cm}$ auf 1800 Schritt gegen eine Schanze, deren Brust- $2{\cdot}5^m$ beträgt. Auf der Rückseite der Schiessmarke ist beim Werfen dieser Distanz für $1^m$ Höhe der gedeckte Raum mit 4 Schritt ein- gen, daher hat man für $2{\cdot}5^m$ den gedeckten Raum = 10 Schritt, der tiefste die Crête tangirende Wurf schlägt 10 Schritt hinter Brust auf. Wäre die Tiefe der Schanze = 50 Schritt, so bleiben ch 40 Schritt als treffbarer Raum übrig, in dessen Längenmitte, auf $10^x + \frac{40^x}{2} = 30$ Schritt hinter der Brust die Mittelbahn der garbe auftreffen muss, um die grösste Trefferzahl zu erhalten*).

Wurf Nr. 1 Aufsatz 1800 Schritt Abweichung 75 Schritt kurz (vor der Brust),
„ „ 2 „ 1875 „ „ Brust, $0{\cdot}5^m$ tief,
„ „ 3 „ 1875 „ „ 10 Schritt kurz.

Für den Aufsatz von 1875 Schritt ist die Längenabweichung des ten Wurfes = 0, während der zweite um $0{\cdot}5^m$ tiefer als der die te berührende Wurf geht, daher $4^x \times 0{\cdot}5 = 2$ Schritt vor demselben, der $10^x - 2^x = 8$ Schritt hinter der Brust den Boden getroffen hätte. Die mittlere Längenabweichung ist sonach $\frac{0^x + 10^x - 8^x}{3} = 1$ Schritt vor der Brust, aus welchem Grunde die Mittelbahn um $1^x + 30^x = 31$ Schritt zurückgezogen, somit der Aufsatz für den nächsten Wurf um circa 25 Schritt vermehrt werden muss.

---

*) Man muss beim Werfen gegen eine Schanze trachten, die dichteste Trefferkippirung möglichst nahe an der Kammlinie zu erhalten, die mittlere Flugbahn durch diese, und nicht auf die Mitte des treffbaren Raumes legen. Siehe: „Artillerie-Unterricht für Feld- und Gebirgs-Batterien", 3. Classe, 1. Theil, Seite 56; und „Handbuch für die k. k. Artillerie", 1. Theil, 4. Abschnitt, Seite 78.

Anmerkung der Redaction.

## *B.* Hohlgeschosse bei nicht gekannten Abweichungen.

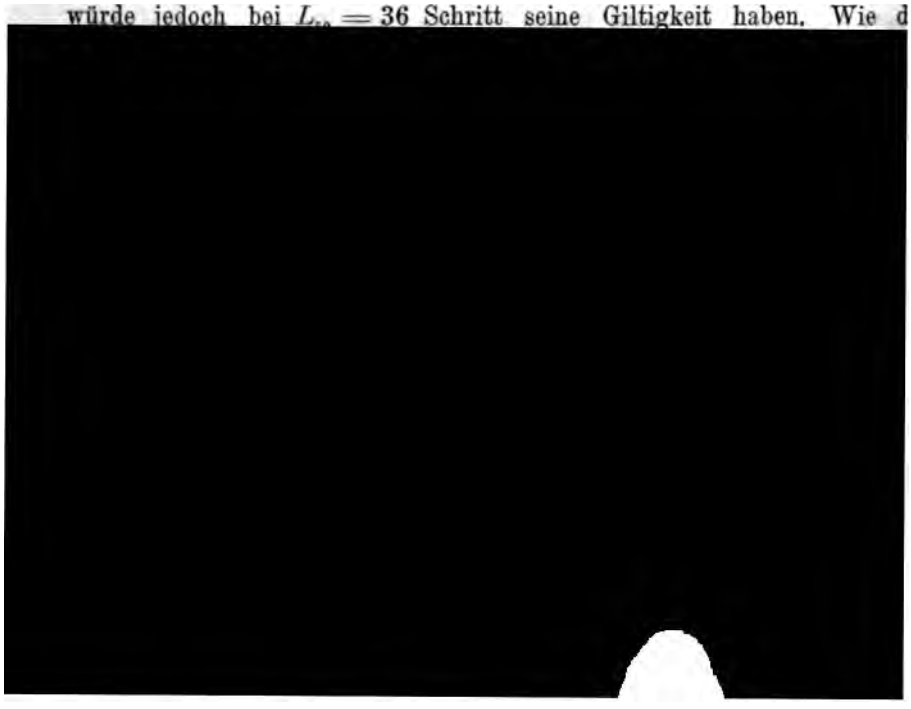
### 1. Der Hohlgeschoss-Schuss.

Beschiessen von Truppen mit scharfen Hohlgeschos
z. B. 8$^{cm}$ auf beiläufig 1900 Schritt gegen entwickelte Abtheilung
Nach beendetem Gabelverfahren wurde der Aufsatz mit 2125 Sch
ausgemittelt, und mit demselben sodann nachstehend geschossen:

1. Schuss kurz
2. „ „
3. „ nicht kurz
4. „ kurz
5. „ „

} woraus $^4/_5$ der Schusszahl oder 80% als ku
und $^1/_5$ oder 20% als nicht kurz resultiren.

Es ergibt sich daher für das Plus von 30% Kurzschüssen an d
Percentscala die Abweichung mit 22 Schritt vor dem Ziele, welche m
dem der Streuung auf dieser Distanz zukommenden Factor 0·9 mul
plicirt werden muss, wodurch man die Abweichung mit 19·8 Schritt od
rund 20 Schritt erhält*). Um die Mittelbahn an den Fuss des Ziel
zu verlegen, ist daher der Aufsatz für 20 Schritt zu vermehren. Wär
die Truppen hingegen in einer tieferen Colonnen-Formation befindlic
und man wollte die Mittelbahn auf 30 Schritt hinter die 1. Abthe
lung bringen, so ist mithin die Correctur für $20^{\times} + 30^{\times} = 50$ Schr
zu bewerkstelligen. Aus der Percentscala entnimmt man aber, dass f
30 Schritt Abweichung sich ein plus von 37%, nämlich im Ganz
87% Nichtkurzschüsse oder 13% Kurzschüsse ergeben müssen. Di
würde jedoch bei $L_{..} = 36$ Schritt seine Giltigkeit haben. Wie d



e der entsprechenden Percentzahl an Kurz- oder Weitschüssen
So erhält man in einem früheren Beispiel, wo auf 1000 Schritt
Geschosse gegen die Scheibe abgegeben wurden, und die Mittel-
uf 12 Schritt vor der Scheibe sich befand, dass für $\frac{12^{x}}{1{\cdot}1} = 11$ Schritt
16% über 50%, nämlich 66% Kurzschüsse eintreten müssen,
man richtig eingeschossen ist.

Beschiessen von leblosen verticalen Zielen mit
arfen Hohlgeschossen, z. B. $8^{cm}$ auf 900 Schritt gegen eine
von $1{\cdot}3^{m}$ Höhe. Trifft die Mittelbahn in die halbe Brusthöhe, so
dieselbe, nachdem der bestrichene Raum auf dieser Distanz 33 Schritt
igt, auf $\frac{33^{x} \times 1{\cdot}3}{2} = 21$ Schritt hinter der Brust am Boden auf-
gen. Nun hat man für 21 Schritt, oder zur Benützung der Scala
$\frac{21^{x}}{1{\cdot}15} = 18$ Schritt Abweichung $p = 25\%$, was zu erkennen gibt,
bei der angenommenen Lage der Mittelbahn 25% Treffer oberhalb
ebenso 25% unterhalb derselben, daher im Ganzen 50% Treffer in
Brust zu erwarten sind, wenn man richtig eingeschossen ist*).

Nehmen wir nun an, dass durch das Gabelverfahren der Aufsatz
925 Schritt gefunden, und hernach wie folgt geschossen wurde:

Schuss, Brust
" kurz
" weit
" "
" "

} somit in Bezug auf die Brustcrête $^{3}/_{5}$ oder 60% als zu weit.

*) Dies zeigt auch die richtige Berechnung mit Hilfe der 50percentigen Höhen-
. Auf dieselbe Weise sind mit Hilfe der Schiessmarke selbstverständlich auch
ären Fällen die Trefferpercente leicht bestimmbar, z. B. auf 1000 Schritt gegen
erie (2·7m hoch). Man hat hier $z = 28$ Schritt, $F = 1{\cdot}1$, daher für die halbe
der bestrichene Raum: $\frac{28^{x} \times 2{\cdot}7}{2} = 37{\cdot}8$ Schritt, und zur Benützung der Scala
$\frac{37{\cdot}8^{x}}{1{\cdot}1} = 34$ Schritt oder $p = 40\%$, somit für die ganze Zielhöhe 80% Treffer
in III. Unterrichtsclasse 79%). Oder auf 1800 Schritt Werfen gegen eine
Schritt tiefe Schanze, welche eine $2{\cdot}5^{m}$ hohe Brust besitzt. Für diese Höhe ist
gedeckte Raum $4^{x} \times 2{\cdot}5 = 10$ Schritt, daher zum Treffen 40 Schritt erübrigen.
Mittelbahn soll in die Mitte dieses Raumes aufschlagen, weshalb für 20 Schritt,
nachdem $F = 1{\cdot}6$ beträgt, eigentlich für $\frac{20^{x}}{1{\cdot}6} = 12$ Schritt die Trefferpercente
der Scala zu nehmen sind. Man findet $p = 17\%$ und somit für 40 Schritt doppelt
viel, nämlich 34% Treffer (in der III. Unterrichtsclasse ebensoviel).

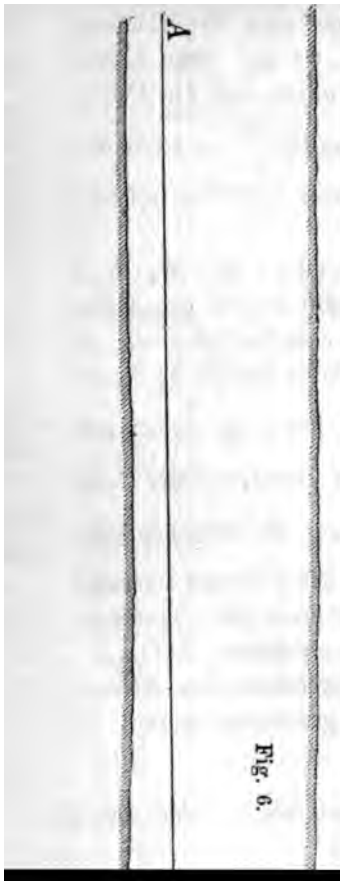



Fig. 6.

Für das Plus von 10% l
(Fig. 5) $a = 7$ Schritt, somit
$KM = a' = 7^{x} \times 1{\cdot}15 = 8$
und nachdem die Mittelbahn u
unterhalb $K$ gehen, also 21
hinter der Schanze auf den
auftreffen soll, so ist der Auf
das Maass für $8^{x} + 21^{x} = 29$
oder abgerundet um 25 Sc
vermindern.

Um zu zeigen, in welch
auch bei der Festungs-Artil
verzeichnete Streuungsscala v
bar ist, sei das auf Seite
Schiesstafeln für die Hinterlad-
M. 1861 besprochene Beispi
führt. Man hat hier $L_{50} = 2$
den bestrichenen Raum für
$z = 9{\cdot}85^{m}$; es ist daher

$$F = \frac{22{\cdot}7}{36} = 0{\cdot}63$$

Fig. 5.

und für 30% Kurzschüsse
und somit die Abweichung
$a' = KM = 22^{m} \times 0{\cdot}63 =$

Correctur am Aufsatze $0{\cdot}88^{mm}$ beträgt. Zur Berechnung der Trefferpercente ist gerade so wie vorhin vorzugehen. Für die halbe Brust ist nämlich $z = 8{\cdot}865^{m}$, somit $a = \frac{8{\cdot}865}{0{\cdot}63} = 14^{m}$, $p = 20\%$; für die ganze Brust entsprechen daher 40% Treffer.

### 2. Der Hohlgeschoss-Wurf.

Es werde aus dem $8^{cm}$ gegen eine Schanze, deren Entfernung mit 1600 Schritt geschätzt worden ist, geworfen. Durch das Gabelverfahren wurde der Aufsatz mit 1875 Schritt gefunden, und mit demselben in Bezug auf die Crête der Brust Nachstehendes erzielt:

1. Wurf, Brust
2. „ weit
3. „ „
4. „ „
5. „ „

} daher 80% Weitwürfe hinsichtlich der Crête $K$ (Fig. 7).

Da beim Werfen auf 1900 Schritt $F = 1{\cdot}7$ beträgt, so ist somit für 30% plus:

$$KM = 22^{x} \times 1{\cdot}7 = 37 \text{ Schritt.}$$

Ist die Crête der Schanze $2^{1}/_{2}{}^{m}$ ober dem Boden gelegen, so wird die durch $M$ gelegte Flugbahn um $2^{1}/_{2} \times 3^{x} = 7^{1}/_{2}$ Schritt weiter, d. i. 44 Schritt hinter $K$ den Boden treffen. Die ganze 50percentige Gruppe ist mithin viel zu weit in der Schanze, zum Theile auch wahrscheinlich hinter derselben gelegen, weshalb der Aufsatz für circa 30 Schritt vermindert werden muss.

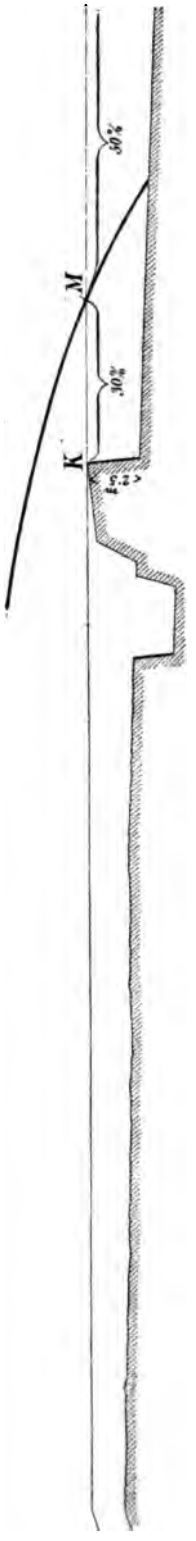


Fig. 7.

### C. Schiessen von Shrapnels.

Sind Sprenghöhen und Intervalle bekannt, so können die für $1^{m}$ Höhe angegebenen bestrichenen Räume ganz besonders dazu benützt werden, um über die richtige Lage des Sprengpunktes Aufschluss zu erlangen.

Beispiel: $8^{cm}$ auf 1400 Schritt gegen die Scheibe, Aufsatz und Tempirung werden normal genommen.

1. Schuss, $J = 150$ Schritt, $H = 6^m$.

Nach der Tabelle der Schiessmarke entspricht für $1^m$ Flugh $z = 16$ Schritt, daher die Flugbahn auf 150 Schritt vor der Sch beiläufig eine Höhe von $\left(\frac{150}{16}\right)^m = 9{\cdot}3^m$ haben müsste. Dieselbe ist d nach um $9{\cdot}3^m - 6^m = 3{\cdot}3^m$ zu heben, was einer Aufsatzvermehrung $16^\times \times 3{\cdot}3 = 53$ Schritt gleichkommt. Wird noch die Tempirung 75 Schritt vermehrt, so ist durch die vorgenommene Correctur so die Flugbahn als der Sprengpunkt in die normale Lage versetzt wor d. h. für $A = 1450$ Schritt und $t = 1475$ Schritt ist für den er Schuss

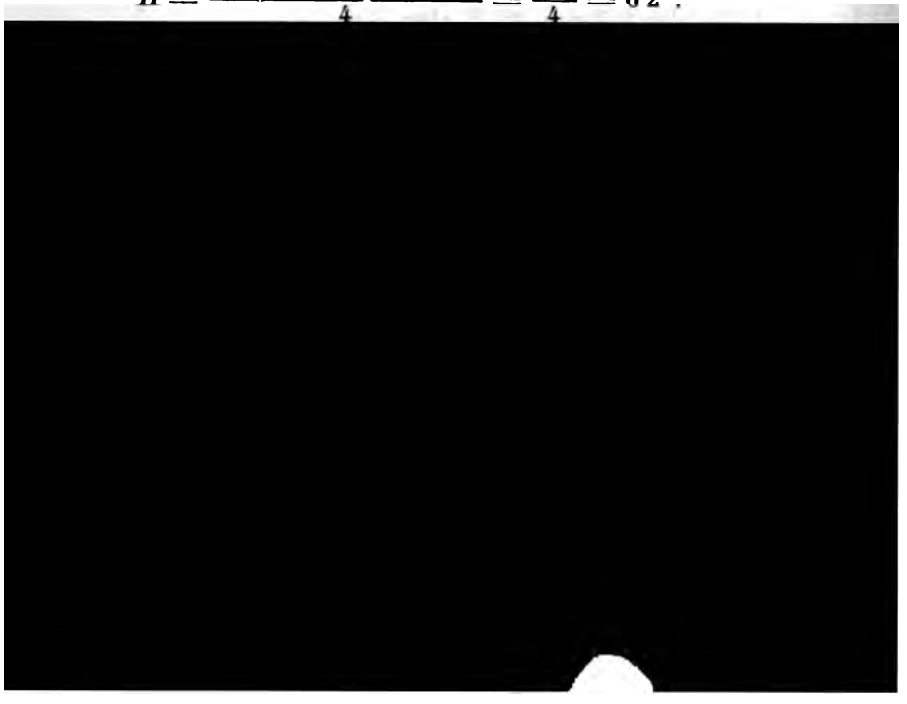
$$J = 80 \text{ Schritt}, \quad H = \left(\frac{80}{16}\right)^m = 5^m,$$

2. Schuss, $A = 1450$ Schritt, $t = 1475$ Schritt, $J = 40$ Schritt, $H =$
3. „ $A = 1450$ „ $t = 1475$ „ $J = 100$ „ $H =$
4. „ $A = 1450$ „ $t = 1475$ „ $J = 160$ „ $H = 1$

Bei diesem Aufsatze und bei dieser Tempirung ist somit für mittleren Sprengpunkt:

$$J = \frac{80^\times + 40^\times + 100^\times + 160^\times}{4} = \frac{380^\times}{4} = 95 \text{ Schritt},$$

$$H = \frac{5^m + 4^m + 6^m + 10^m}{4} = \frac{25^m}{4} = 6{\cdot}2^m.$$



…hen beobachtet, so ist die Flugbahn zu senken. …emgemäss ist das hauptsächlichste Augenmerk …rauf zu richten, ob die Shrapnels vor dem Ziele …r hinter demselben zur Explosion gelangen, …bei aber auch gleichzeitig die Sprenghöhen …nlichst genau abgeschätzt werden müssen, um …nen brauchbaren Anhalt für die Correctur der Tempirung zu gewinnen.

Hinsichtlich der Sprenghöhen sei bemerkt, dass sie durch die ungleiche Brenndauer der Zünder und durch die Flugbahn-Streuung wesentlich modificirt werden. Die Ungleichheit in der Brenndauer der Zünder kann erfahrungsgemäss mit dem Maximalabstande von 160 Schritt angenommen werden. Für den Sprengpunkt ist sonach $S_{50} = 40$ Schritt und $2 \cdot S_{50} = 80$ Schritt, was angibt, dass die Grenze der Explosionsorte mit circa 80 Schritt vor und hinter dem mittleren Sprengpunkte festgesetzt werden kann. Ist daher der mittlere Sprengpunkt auf 80 Schritt vor dem Ziele befindlich, so ist nach Fig. 8 die grösste Sprenghöhe mit $SA$, d. h. als Flughöhe für den bestrichenen Raum $AB$ zu beobachten. Wird $PM$ nicht berücksichtigt, so hat man daher

$$AB = (2 \times 80^{\times}) + 2 \cdot L_{50} = 2\,(80^{\times} + L_{50}),$$

z. B. $8^{cm}$ auf 1600 Schritt gegen die Scheibe. Hier ist $L_{50} = 36^{\times} \times 0{\cdot}9 = 32$ Schritt und $AB = 2\,(80^{\times} + 32^{\times}) = 2 \times 112$ Schritt. Nun ist für 112 Schritt, $h = \left(\frac{112}{14}\right)^{m} = 8^{m}$, daher für $AB$ doppelt so gross, nämlich $16^{m}$. Wird nun in diesem Falle eine Sprenghöhe, die grösser ist als $16^{m}$, beobachtet, so ist dies ein Zeichen, dass der Sprengpunkt mehr als 160 Schritt vor dem Ziele befindlich ist, weshalb eine Vermehrung der Tempirung geboten erscheint. Wurde beispielsweise die Sprenghöhe mit $20^{m}$ beobachtet, so kann wohl der Sprengpunkt zwischen der höchsten und tiefsten Flugbahn gelegen sein, und daher auch viel weiter vom Ziele abstehen, als wenn

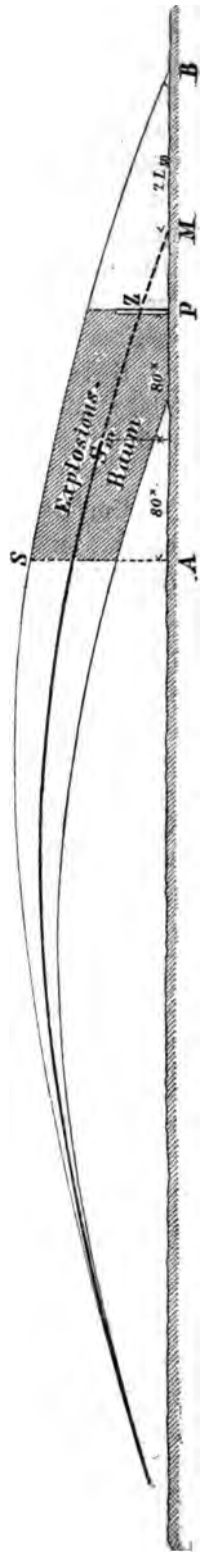



Fig. 8.

man ihn der höchsten Flugbahn angehörig betrachtet. So viel ist aber gewiss, dass die Correctur für $20^m - 16^m = 4^m$ Flughöhe an der Tempirung unbedingt vorgenommen werden muss, was $4 \times 14^\times = 56$ Schritt ausmacht*). Hinsichtlich der Verminderung der Tempirung sei erwähnt, dass bei kleinen Sprenghöhen und Aufschlägen vor oder hinter dem Ziele sofort kräftig abgebrochen werden muss, um sämmtliche Explosionen vor dem Ziele zu erhalten. Auf Grund des sodann erzielten mittleren Sprengpunktes ist mit Hilfe der bestrichenen Räume festzusetzen, wie gross das mittlere Intervalle ist, wonach die Tempirung zu corrigiren ist.

Beispiel: Nach dem Einschiessen mit Hohlgeschossen wurde die Distanz mit 1725 Schritt ermittelt, und mit diesem Aufsatz und mit dieser Tempirung das Shrapnelfeuer aufgenommen.

1. Schuss, $H = 4^m$ hinter dem Ziele.

Um die folgenden Sprengpunkte zuversichtlich vor dem Ziele zu erhalten, muss die Tempirung für 150 Schritt vermindert, d. i. mit 1575 Schritt genommen werden.

2. Schuss, $H = 7^m$
3. „ $H = 10^m$
4. „ $H = 9^m$
5. „ $H = 8^m$

} vor dem Ziele,

daher im Mittel $H = \frac{7^m + 10^m + 9^m + 8^m}{4} = \frac{34^m}{4} = 8{\cdot}5^m$ vor dem Ziele. Ist dieses $1{\cdot}8^m$ hoch, so überhöht demnach der mittlere Sprengpunkt die Zielmitte um $8{\cdot}5^m - 0{\cdot}9^m = 7{\cdot}6^m$ und ist sonach vor dem

Beim Schiessen der Shrapnels gegen Truppen, welche hinter Deckungen befindlich sind, ist hauptsächlich darauf zu achten, ob die Explosionen vor oder hinter der Deckungscrête stattfinden. Aus dem Verhältnisse dieser Explosionen zu einander lässt sich angeben, um wie viel der mittlere Sprengpunkt vor oder hinter der Crête befindlich ist. Hiezu ist der für das Shrapnelschiessen auf der Rückseite der Marke angesetzte Factor 1·1*) im Vereine mit der Percentscala in der bekannten Weise zu benützen. Werden gleichzeitig die Sprenghöhen in Bezug auf die Crête beobachtet, so ist somit die Lage des mittleren Sprengpunktes vollkommen erkannt, und es kann auch an der Flugbahn die allenfalls nothwendige Correctur mit Hilfe des Aufsatzes bewerkstelligt werden.

Beispiel: $8^{cm}$ auf 1600 Schritt, Aufsatz und Tempirung wurden für 1625 Schritt genommen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Schuss, | vor | der | Crête, | $H = 5^m$ | für ¾ der Schusszahl oder 75% fand die Explosion vor der Crête statt. |
| 2. „ | „ | „ | „ | $H = 6^m$ | |
| 3. „ | hinter | „ | „ | $H = 6^m$ | |
| 4. „ | vor | „ | „ | $H = 8^m$ | |

Für das Plus von 25% hat man nach der Percentscala $a = 18$ Schritt, daher ist $a' = 18^{\times} \times 1{\cdot}1 = 20$ Schritt, auf welchen Abstand der mittlere Sprengpunkt vor der Crête gelegen ist. Die mittlere Sprenghöhe ergibt sich mit $\frac{25^m}{4} = 6{\cdot}2^m$. Würde die Mittelbahn durch die Crête gehen, so hätte man $H = \left(\frac{20}{14}\right)^m = 1{\cdot}4^m$ als das Maass, um welches der Sprengpunkt die Crête überhöht. Da sich demnach die Flugbahn auf 20 Schritt Entfernung um $1{\cdot}4^m$ senkt, so streicht die erzielte Mittelbahn auf $6{\cdot}2^m - 1{\cdot}4^m = 4{\cdot}8^m$ Höhe über der Crête hinweg. Es erscheint jedoch vortheilhafter, wenn dieselbe um circa $2{\cdot}5^m$ höher als die Crête geht, weshalb der Aufsatz für $4{\cdot}8^m - 2{\cdot}5^m = 2{\cdot}3^m$ Flughöhe oder für $14^{\times} \times 2{\cdot}3 = 32$ Schritt (rund 25 Schritt) vermindert werden muss. Die Tempirung kann hingegen belassen werden, da sich der Sprengpunkt in einem günstigen Abstande vor der Crête befindet.

---

Durch vorstehende Auseinandersetzungen war ich bestrebt, das praktische Schiesswesen in einfacher Weise klar zu legen; der ausübende

*) Da die grösste Längenstreuung der Sprengpunkte 160 Schritt, die 50percentige also ungefähr 40 Schritt beträgt, so folgt für $F$:

$$F = \frac{40}{36} = 1{\cdot}1.$$

Artillerist wird dadurch, namentlich im Feldkriege, die in den mann fachen Gebrauchsfällen des Schiessens und Werfens vorkommen Correcturen nicht nur sehr leicht, sondern auch auf eine ganz ration Weise vorzunehmen in der Lage sein. Einen besonderen Werth dü das hier entwickelte Verfahren für die neuen Hinterlad-Feldgeschü besitzen, welche bei ihrer hohen Schiesspräcision gegen jede ungerec fertigte Correctur sich weit empfindlicher zeigen werden, als die b herigen Feldgeschütze, die einen bedeutenden Spielraum in der C rectur zuliessen, ohne an ihrer weit geringeren Trefffähigkeit wesentlich Abbruch zu erleiden*). Den Herren Cameraden, welche ein besonde Interesse für das Schiesswesen besitzen, wird diese Arbeit nichts Ne bieten; sie dürfte jedoch geeignet sein, zum Studium anzuregen u dem Schiessbetriebe den erforderlichen Grad von praktisch brauchba Einfachheit zu verleihen.

*) Wir werden in einem der nächsten Hefte eine Besprechung des Nut des hier eingeschlagenen Correctur-Verfahrens mit Beziehung auf das neue Fe Artillerie-Material bringen und die Zulässigkeit so feiner Correcturen, selbst bei präcis schiessenden Hinterlad-Feldgeschützen, eingehend erörtern.

Anmerkung der Redaction

# Ueber gefrornes Dynamit.

Von

**Philipp Hess,**

*Hauptmann des Geniestabes.*

Das Nobel'sche Sprengöl gehört zu jener zahlreichen Classe or-
cher Kunstproducte, von denen man in der Technik ausgedehnte
dung macht, ohne ihre chemische Natur sowie ihre physikalischen
schaften auch nur mit annähernder Vollständigkeit ergründet zu

Es darf insbesondere bei einem Explosivstoffe nicht befremden, dass
hl der Experimental-Untersuchungen über sein Verhalten spärlich
e Lücken in unserer Erkenntniss weit und schwer zu überbrücken
e Schwierigkeit solcher Studien liegt vornehmlich darin, dass man
ben in der Lage ist, die Zersetzungsvorgänge der Explosivmittel
eit nach zu gliedern, und dass, wenn dies gelingt, diese Vorgänge
so wesentliche Modificationen erfahren haben, dass man von ihnen
as Verhalten bei der technischen Verwendung dieser Körper keine
en Schlüsse mehr ziehen kann.

Die Art und Weise insbesondere, wie Explosionen eingeleitet werden,
durch Experimental-Beobachtungen allein schwerlich jemals auf-
en sein, und den zahlreichen Versuchen, welche mit der Absicht
Beobachtung oder gar des Messens in dieser Hinsicht angestellt
. stellt sich eine nicht minder bedeutende Reihe unfreiwilliger
mente — der Unglücksfälle mit Explosivstoffen entgegen, bei
so naturgemäss und für die Erfahrung maassgebend sie sich
eln, doch weniger als je die Bedingungen des Beobachtens und
mentirens vorhanden sein können.

Eine genaue Kenntniss der Explosions-Bedingungen wäre aber zur
ung rationeller Sicherheitsvorschriften unerlässlich, denen die
rstoffe in allen Culturstaaten ausnahmslos zu unterziehen sind.

Die Anwendung des als „Nobel'sches Sprengöl" bekannten Nitro-
ins hat die erwähnte Frage um ein interessantes Moment bereichert,
Discussion heute an Hand der verschiedenen darüber zugänglichen
dringend geboten erscheint — um die Eigenthümlichkeiten des
nen Nitroglycerins.

Es dürfte nicht unbekannt sein, dass der Erstarrungspunkt Nitroglycerins von verschiedenen Beobachtern sehr abweichend angege wird, so dass die Grenzen der Mehrzahl von Angaben nach zwisc + 4° C. und + 12° C. zu suchen wären.

Die Ursache dieser Abweichungen liegt, wie die Beobachtung le in der verschiedenen Zusammensetzung der Sprengöl-Gattungen Handels einerseits, und in dem noch wenig untersuchten Verhalten Sprengöls in der Kälte andererseits.

Was den ersteren Grund anbelangt, so habe ich darüber in die Zeitschrift *) und an anderer Stelle **) ziemlich detaillirte Aufklärun gegeben, und den Nachweis geliefert, dass in dem Sprengöle des Hand dessen Stickstoffgehalt nach meinen Untersuchungen die für Trini glycerin erforderliche Höhe (18·5%) nie erreicht, die Gegenwart n destens zweier verschiedener Salpeteräther des Glycerins angenomm werden müsse, dass indess selbst alle drei theoretisch möglichen Aet nämlich Mono-, Bi- und Trinitroglycerin vorhanden sein können.

Legt man diese Thatsache den Discussionen über das Verha des Sprengöls in der Kälte zu Grunde, so gelangt man zu befriedigen Erklärungen mancher, sonst paradox erscheinender Eigenthümlichke dieses so merkwürdigen Körpers.

Eine kurze Aufzählung der in dieser Richtung gemachten obachtungen möge vorausgehen.

Das Sprengöl verträgt im freien Zustande oft tagelang die E wirkung niedriger Temperatur, ohne zu erstarren. Nach Beobachtung im Laboratorium des Militär-Comité konnte ein Sprengöl aus Nob

sich hingegen nach Beobachtungen im hiesigen Laboratorium einzelne Krystalle ausgeschieden, die sich in dem übrigen Oele durch längere Zeit erhielten, ohne dass dieses erstarrt wäre.

Der Contact mit festen Aufsaugestoffen, z. B. mit Kieselguhr, bestätigt in entschiedener Weise das Gefrieren des Sprengöls von Temperaturen unter + 12° C. an. Das Sprengöl, welches im flüssigen Zustande die ihm zum Aufsaugestoff dienende Kieselguhr durchscheinend macht, verliert diese Eigenschaft beim Erstarren, so dass ein vollkommen gefrornes Dynamit weiss, und nicht mehr fleischfarben oder bräunlich erscheint. Diese Eigenthümlichkeit gestattet, die völlige Erstarrung einer Dynamitpatrone bis in ihr Inneres zu constatiren, wenn eine solche Patrone gebrochen und der Bruch untersucht wird *).

Durch eintägiges Exponiren von Dynamitpatronen in cylindrischen Blechbüchsen oder in Pergament-Papierhülsen wird bei Temperaturen unter — 12° C. ein vollkommenes Gefrieren des Sprengöls erreicht, wenn diese Patronen keinen grösseren Durchmesser als $1^{II}$ ($26{\cdot}34^{mm}$) besitzen.

Bei Dynamitproben, die auf Metallflächen in höchstens $1^{mm}$ dicker Schichte aufgetragen werden, genügt auch schon eine Exponirung von etwa einer halben Stunde, um die Erstarrung zu bewirken.

Das Verhalten des gefrornen Sprengöls und der gefrornen Nitroglycerin-Pulver gegenüber Impulsen, welche bei weichem Sprengstoffe Explosion einzuleiten vermögen, zeigt gleichfalls eigenthümliche Variationen, auf welche hier näher eingegangen werden soll.

Zunächst haben die Versuche erkennen lassen, dass in der Mehrzahl der Fälle Nitroglycerin oder aus diesem erzeugte Sprengmittel gegen mechanische oder calorische Impulse unempfindlicher werden, sobald das Sprengöl dieser Präparate vollkommen gefroren ist.

Bei den vom Militär-Comité in dieser Richtung durchgeführten Versuchen wurden die fraglichen Präparate, als deren Repräsentant hier das Kieselguhr-Dynamit vor Allem in Betracht kam, wenn die Temperatur der Umgebung nicht kälter als — 12° C. war, durch künstliche Mittel, Kältemischungen aus Schnee und Kochsalz, oder aus Schnee und Chlorcalcium, bis auf Temperaturen von — 17° und — 21° C. abgekühlt, und auf diesen Temperaturen so lange erhalten, bis die Sprengmittel-Proben durchaus gefroren waren.

*) Nach Mowbray kann das Brechen gefrorner Dynamitpatronen ohne grosse Gefahr bewirkt werden. Siehe Ott. „Dingl. Journal". CCVIII, pag. 184.

Unter diesen Verhältnissen zeigte das Kieselguhr-Dynamit vor Allen eine verminderte Explosionsfähigkeit gegenüber den zur Einleitung der Explosion verwendeten Kapseln mit Knallquecksilber-Füllung, und erforderte zur sicheren Einleitung der Explosion kräftige Initialimpulse welche am zweckmässigsten durch die Detonation einer sogenannten „Zündpatrone" aus Schiessbaumwolle und Nitroglycerin zu erhalten waren.

Dynamite mit verbrennbaren, oder gar selbst explosiven Aufsaugungsstoffen, wie Nobel's Dynamite II und III, deren Aufsaugestoff im Wesentlichen aus mit Salpeter gemischtem Holzzeug besteht, oder wie das schon erwähnte Schiesswoll-Dynamit, zeigten diese Herabminderung der Explosionsfähigkeit durch das Gefrieren des Sprengöls weniger *).

Patronen aus Schiesswoll-Dynamit explodirten im weichen und gefrornen Zustande mit dem gleichen Effecte durch den Initialimpuls einer Knallquecksilber-Kapsel mit 0·6$^g$ Knallsatz.

Beim Beschiessen von Kieselguhr-Dynamit explodirte **) weiches frei aufgestelltes Dynamit durch Gewehrprojectil-Treffer aus dem Werndl-Gewehr mit der alten Patrone nicht mehr, wenn die Schussdistanz mehr als 2500 Schritt betrug; bei 2000 Schritt Schussdistanz trat noch Explosion ein.

Gefrornes Dynamit explodirte unter denselben Umständen selbst bei einer Schussdistanz von 60 Schritten noch nicht.

Diesen Beschiessungsversuchen sind zunächst die Rammversuche anzureihen, welche durch die ständige Commission zur Prüfung neuer

Unter denselben Verhältnissen explodirte Schiesswoll-Dynamit im weichen Zustande durch eine Stossarbeit von $0{\cdot}5^{kg.m}$, im gefrornen Zustande durch eine solche von $1{\cdot}25^{kg.m}$ beim ersten Stoss. Wenn Sprengöl-haltiger im Stadium des Ueberganges vom weichen in den gefrornen Zustand untersucht werden, so hat dies auf die Grösse jener Stossarbeit keinen merklichen Einfluss, welche die Explosion auf den ersten Stoss einzuleiten vermag. Diese Arbeitsgrösse stimmt nämlich mit jener für weiche Nitroglycerin-Pulver insolange überein, als das Präparat nicht durchaus den starren Zustand angenommen hat.

Rammt man aber solche im Uebergangsstadium befindliche Sprengmittel-Proben wiederholt durch kleinere Stossarbeiten, als zur sofortigen Explodirung nöthig sind, so explodiren sie zwar nicht auf den ersten, wohl aber auf den zweiten oder dritten Stoss, bis man endlich die Stossarbeit derart herabgesetzt hat, dass auch bei mehrmaligem Rammen keine Explosion mehr erfolgt. Die Grenzen der beiden erwähnten Stossarbeiten liegen hier ziemlich weit von einander.

Anders verhalten sich derartige Sprengmittel im ganz weichen Zustande; hier findet man die Explosionsfähigkeit bei einem gegebenen Präparate mit einer gewissen Grösse schärfer abgeschnitten, so dass beim Herabmindern der Stossarbeit unter jene Grösse, bei welcher sofortige Explosion eingetreten ist, bald jene Grenze erreicht wird, wo auch wiederholtes Stossen derselben Partie nur ausnahmsweise Explosionen mit sich bringt.

Ein Vergleich der nachstehenden im Militär-Comité abgeführten zwei Versuchsserien ist geeignet, das Gesagte zu illustriren. Der rammende Fallkörper besass in jedem Falle $5^{kg}$ Gewicht, und wurde aus Höhen von $50^{cm}$ abwärts fallen gelassen.

Es zeigte sich bei weichem Dynamit:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fallhöhe | $50^{cm}$ | — | | Explosion |
| „ | $40^{cm}$ | — | | „ |
| „ | $30^{cm}$ | — | | „ |
| „ | $20^{cm}$ | — | | „ |
| „ | $15^{cm}$ | — | | „ |
| „ | $15^{cm}$ | — | | „ |
| „ | $15^{cm}$ | — | | „ |
| „ | $10^{cm}$ | — | keine | „ |
| „ | $10^{cm}$ | 2. Schlag | „ | „ |
| „ | $10^{cm}$ | 3. „ | „ | „ |

. Dagegen bei Dynamit im Uebergangsstadium:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fallhöhe | 50cm | — | | Explosion |
| „ | 40cm | — | | „ |
| „ | 30cm | — | | „ |
| „ | 20cm | — | | „ |
| „ | 15cm | — | | „ |
| „ | 10cm | — | keine | Explosion |
| „ | 10cm | 2. Schlag | | Explosion |
| „ | 5cm | — | keine | Explosion |
| „ | 5cm | 2. Schlag | | Explosion |
| „ | 4cm | — | keine | Explosion |
| „ | 4cm | 2. Schlag | „ | „ |
| „ | 4cm | 3. „ | „ | „ |

Die Empfindlichkeit gefrorner Nitroglycerin-Pulver für mec Impulse ist also, das scheint aus allen vorangeführten Versuchen zugehen, geringer als jene der weichen Nitroglycerin-Pulver. In gangsstadium scheint diese Empfindlichkeit indessen, insbeson fortgesetzte Einwirkungen betrifft, wie sie bei der Laborirung, packung, dem Transporte etc. leicht eintreten können, eher geste herabgemindert zu sein, und die Erfahrung in den Dynamit-Fab ganz geeignet, diese Anschauung zu bestärken.

In dem ganzen Verlaufe von Manipulationen, welche das bis zu seiner Verwendung durchlaufen muss, ist erfahrungsgen

en die Kälte anders verhalte, als das freie Sprengöl, von welchem
n zur Winterszeit thatsächlich in Nordamerika und Schweden be-
tende Mengen im gefrornen Zustande verfrachtet?

Nach allem Vorangeführten kann die Beantwortung dieser Frage
ne allzu grossen Schwierigkeiten mehr machen.

Die Erfahrung lehrt, dass das Sprengöl in den Nitroglycerin-
hern relativ leichter erstarre, als im freien Zustande, vielleicht aus
em Grunde der Adhäsion; dass aber auch hier das Sprengöl bei dem
st schlechten Wärmeleitungs-Vermögen der Aufsaugungsstoffe länger
irkender Kälte bedarf, um überhaupt fest zu werden. Die chemische
ersuchung weist das Sprengöl als ein Gemisch mehrerer Nitrirungs-
en auf, welche, wie man aus hundert Analogien schliessen darf, für
e verschiedene Gefrierpunkte besitzen müssen.

Erwägt man, dass das Glycerin erst bei — 40° C. (Berthelot *)
zu fest wird, und dass der höchste der angegebenen Erstarrungs-
te des Nitroglycerins von Ott **) auf + 12° C. gesetzt wurde, so
man, ohne viel zu fehlen, die Gefrierpunkte der drei möglichen
te in einer gewissen, dermalen unbekannten Abstufung beiläufig
hen die Grenzen von + 12° und — 40° versetzen.

Wenn die drei Nitrirungsstufen im reinen Zustande — wahrscheinlich
auf dem Wege der Synthese — werden dargestellt sein, werden
ihre physikalischen Eigenschaften mit aller Schärfe bestimmen lassen,
end solche Angaben heute mehr oder weniger hypothetisch ausfallen
en.

In einer Mischung mehrerer Flüssigkeiten hindert nun in der Regel
ige mit dem tiefsten Gefrierpunkte die anderen am Erstarren, so
der Erstarrungspunkt des Trinitroglycerins durch die Gegenwart
beiden niederen Nitrate aller Erkenntniss nach, je nach deren quan-
rem Verhältnisse, mehr oder weniger herabgedrückt werden muss.

Wie das endlich doch, und zwar fractionirt eintretende Krystallisiren
dhäsions-Verhältnisse des Sprengöls in den Nitroglycerin-Pulvern
flusst, zeigen mehrere ziemlich durchsichtige Thatsachen:

Gefrornes Dynamit scheidet beim Wiederaufthauen in der Regel
Theil seines Sprengöl-Gehaltes aus, welcher sich in den unteren
en der Kieselguhr ansammelt, diese stark durchfettet, ja sogar nach
inden aus dieser austritt. Wenn das Dynamit gänzlich aufgethaut

*) N. Ann. Chim. Phys. 41, 224.

**) Dingl. „Jour.", CCVIII, pag. 184. — „Polyt. Centralblatt", 1873, pag. 963.
hem. Centralblatt", 1873, pag. 494. — „Chem. News", 1873, Nr. 708, pag. 306.

wird, tritt nach einiger Zeit wieder eine Resorption des ausgetretenen Sprengöls ein.

Dynamit lässt im Uebergange vom weichen zum gefrornen Zustande unter Druck und Stoss leichter Nitroglycerin austreten als weiches Dynamit, wie der Vergleich der obangeführten zwei Stossversuchs-Serien deutlich erkennen lässt.

Wird Kieselguhr-Dynamit unter Wasser gelegt, so tritt bekanntlich wegen der überwiegenden Adhäsion des Wassers zur Guhr das Sprengöl aus und ist in dem Momente des Austretens unter sonst geeigneten Umständen am ehesten geneigt, starr zu werden, was durch mehrere Versuche im hiesigen Laboratorium constatirt wurde.

Fassen wir alle diese Thatsachen zusammen, so scheint durch eine Reihe von übereinstimmenden Factoren, als: relative Gefahrlosigkeit der Hantirung mit ganz gefrornem Nitroglycerin, grössere Unempfindlichkeit hart gefrorner Dynamitmassen gegen Beschiessung mit dem Kleingewehr gegen den Stoss eines Rammklotzes, sowie gegen die mechanisch-calorischen Impulse der Initial-Explosion — hervorzugehen, dass das Sprengöl überhaupt, also wahrscheinlich auch jede der drei Nitrirungsstufen des Glycerins im gefrornen Zustande gegen mechanische und Wärme-Impulse sich indifferenter verhalte, als das flüssige Product. Ob dies unter allen Umständen der Fall sei, ob insbesondere gut ausgebildete Nitroglycerin-Krystalle nach allen Spaltungsrichtungen hin gleich gut zerstörenden Impulsen zu widerstehen vermögen, wäre erst nachzuweisen und bleibt noch dahingestellt.

elchen eingebettet, und mechanischen Impulsen offenbar mehr aus-
setzt, als wenn sich das ganze Präparat im weichen Zustande befände.

Je schlechter saugend ein Zumischpulver sich vom Hause aus er-
esen hat, je weniger von demselben genommen wurde, je mehr dessen
häsion für Sprengöl durch Gegenwart von Feuchtigkeit herabgesetzt
rd. desto leichter scheidet sich beim theilweisen Gefrieren Sprengöl
s, desto grösser kann die Gefahr beim Manipuliren werden.

Sie kann für einen Ueberschuss an Aufsaugestoff, für gut saugendes
terial, für möglichst trockenes Sprengöl und gut gedorrtes Zumisch-
ver sich bedeutend vermindern, wird aber bei dem schlechten Wärme-
ungs-Vermögen der einzelnen Gemengtheile während eines grossen
iles der kalten Jahreszeit ohne Zweifel vorhanden sein.

Gegenüber Stimmen, welche die Ungefährlichkeit gefrornen Dynamits
n deuten wollen, man könne gefrorne Nitroglycerin-Pulver mit viel
hränkteren Vorsichten behandeln, als solche im weichen Zustande,
n die geschilderten Verhältnisse deutlich genug sprechen; es wird
nöthig sein, weiters zu betonen, wie wichtig und unentbehrlich
leiz-Einrichtungen in den Laboratorien der Nitroglycerin-Pulver sind,
wie sie von allen Fabrikanten dieser Präparate dafür gehalten
den.

Man darf heute im Allgemeinen das Urtheil über das gefrorne
namit dahin abgeben, dass dieses im Vergleiche zu demselben Körper
weichen Zustande weniger empfindlich und ungefährlicher erscheine;
es sich aber im Uebergangsstadium gegen die Einwirkung fort-
setzter mechanischer Impulse empfindlicher, daher auch gefährlicher
halte als das ganz ungefrorne Präparat.

Die begreifliche Zurückhaltung der Industriellen bei Unglücksfällen
der Fabrication bringt es mit sich, dass man noch keine authentische
istik über diese der öffentlichen Sicherheit so drohenden Ereignisse
izt.

Nebst einer rationellen Sicherheits-Verordnung über Sprengmittel,
n Erscheinen für Oesterreich demnächst zu gewärtigen ist, müsste
in dieser Richtung die amtliche Aufstellung permanenter Controls-
ne empfehlen, sogenannter „Fabriks-Inspectoren", welche, technische
niker von Fach, mit der Aufsicht über die genaue Durchführung
Bestimmungen zu betrauen wären, die im Interesse der persönlichen
öffentlichen Sicherheit in der genannten Verordnung geboten sind,
sonst von Fall zu Fall nöthig werden können.

Diesen Organen obläge dann weiters die Evidenthaltung der E sions-Statistik, die fachgemässe Untersuchung von Unglücksfällen Sprengmitteln aller Art, die Beantragung der etwa nothwendigen N tragsverordnungen, kurz die Executive im Sicherheitsdienste gegen der Industrie explosiver Stoffe.

Die politischen Commissäre, dann die Kreis- und Stadt-Phy können wir — bei aller Anerkennung ihrer sonstigen Leistungsfähig — für die Ausübung einer derartigen, ihrem eigentlichen Berufe f ferne liegenden Thätigkeit nicht geeignet halten, einer Thätigkeit, we in England schon seit Jahren und mit dem grössten Vortheile eig „*government inspectors*“ übertragen ist.

# che und Arbeiten der k. k. Genie-Truppe im Jahre 1874.

Nach officiellen Relationen dargestellt
von
**Alfred Ritter Tunkler von Treuimfeld,**
*Oberlieutenant des 2. Genie-Regiments.*

(Hiezu Taf. 5.)

## I. Minensprengungen mit Dynamit, Schiesswolle und Pulver.

### Sprengung einer stark geladenen Schiesswoll-Mine ohne Verdämmung zu Krems.

(Fig. 1.)

Die $112^{kg}$ schwere, mit einem Hebspiegel und 20 Sandsäcken bedeckte Ladung wurde in einem runden unverkleideten Angriffsbrunnen in $3{\cdot}48^{m}$ Widerstandslinie versenkt und sollte gegen zwei horizontale, (bis zur inneren Gestellflucht) entfernte, mit den Mittellinien im Horizonte liegende, parallele Flankengänge wirken, deren Länge je betrug.

Jeder dieser beiden Gänge war als Gestellgang mit einem Querschnitte von $\frac{1{\cdot}00^{m}}{0{\cdot}60}$, der andere als Rahmengang vorgetrieben worden. Jeder Gang zu jedem derselben vermittelte ein Minenauge und ein verdämmter Brunnen. An beiden Gängen waren die Brunnen derart angelegt worden, dass sie die erwartete Sprengungssphäre in der durch den Minenmittelpunkt gelegten Horizontal-Ebene tangirten.

Das Erdreich bestand aus gewachsenem, sandigem und schotterigem Gerölle, dessen Gewicht per $1^{cb.\,m}$ mit $1676^{kg}$ angegeben werden konnte.

Die durch Reibungs-Elektricität eingeleitete Zündung warf eine hohe Garbe auf und bildete einen Trichter, dessen tiefster Punkt unter dem Stosspunkte lag und dessen ellyptischer Rand mit der grossen Axe senkrecht auf die Richtung der beiden Flankengänge gestellt war. Der Trichterhalbmesser konnte aus 4 Messungen mit $\frac{5{\cdot}21 + 3{\cdot}6 + 3{\cdot}3}{4} = 4{\cdot}23^{m}$ abgeleitet werden.

Die Höhe des Trichterkranzes bezifferte sich aus 2 Messungen $\frac{35 + 0{\cdot}50}{2} = 0{\cdot}43^{m}$.

Die nach Aufnahme der oberirdischen Wirkung aufgedeckten Flanl gänge zeigten Folgendes:

1. Im Gestellgange fanden sich kleine Beschädigungen schon l 1. Gestelle vor, vom 4. Gestelle angefangen wurden Verschiebun vom 8. Gestelle angefangen Absplitterungen der linken Wandstücke gefunden. Starke Beschädigungen erlitten das 9. bis inclusive 15. stell, in welcher Strecke der Gang mit Erde vollgefüllt war. Vom 16. stell wurde das linke Wandstück im oberen Theile zersplittert, währ das 17. Gestell nur verschoben war; der Brunnen I hatte eine Dreh von circa 8° um seine Axe erlitten.

2. Vom Rahmengange blieben die 9 ersten Rahmen erhalt der 10. wurde verschoben, vom 11. angefangen fanden sich grössere schädigungen, Brüche etc. vor, vom 15. bis zum 43. Rahmen war Gang zerstört und mit Erde gefüllt. Der 44., 45. und 46. Rah wurde verschoben, während der Rest des Ganges erhalten blieb; Brunnen II war etwas gedreht worden.

Aus diesen Angaben kann der Halbmesser der Sprengungssphä aus 4 Messungen, und zwar: am Gestellgange mit $4{\cdot}00^m$ und $4{\cdot}39^m$ am Rahmengange mit $4{\cdot}50^m$ und $6{\cdot}50^m$, daher im Mittel mit $4{\cdot}85^m$, d der Halbmesser der Trennungssphäre $T$ aus 2 Messungen am Rahn gange mit $5{\cdot}20^m$ und $7{\cdot}70^m$, im Mittel mit $6{\cdot}45^m$ angegeben werden

**2. Sprengung einer normal geladenen Schiesswoll-Mine zu Kre**

chsverzug wurde mit Rasenziegeln verlegt und schliesslich eine solide spreizung im Brunnen I hergestellt.

Das Erdreich bestand bis 2$^{m}$ Tiefe aus festgewachsenem, sandigem n, dann schotterigem Boden.

Die durch Reibungs-Elektricität eingeleitete Explosion tagte eine n 6$^{m}$ hohe Garbe und erzeugte einen 1·2$^{m}$ tiefen Trichter, dessen t ziemlich regelmässiger Rand ein wenig gegen den Brunnen I verben erschien. Der Trichter-Halbmesser konnte im Mittel mit 3·68$^{m}$, Höhe und die Breite des Trichterkranzes mit 0·3 bis 0·1$^{m}$, respective bis 1·2$^{m}$ festgestellt werden. Bis auf 6·4$^{m}$ um den Stosspunkt zeigten h Risse im Boden.

Die unterirdische Minenwirkung äusserte sich im Ladegange durch e vollständige Zerstörung der 5 letzten Verzüge, dann durch Abtterungen an den ersten 2 Verzügen, deren Verkleidungsbreter jedoch alten blieben; zertrümmerte Rasenziegel wurden in den Brunnen geleudert.

Im Flankengange II III waren die 3 ersten Gestelle intact, an n 4. und 5. Gestelle die Wandstücke gebrochen, am 6. und 7. Gele waren ausserdem die Kappen geneigt und die Verkleidungsbreter k gebogen worden. Im 7. und 8. Verzuge wurden die Gestelle gechen, Decke und Wand waren herabgesunken, hatten sich jedoch verreizt; im 9. Verzuge war die Seitenverkleidung durchgebogen worden.

Vom 11. und 12. Gestelle waren die rechten Wandstücke gebrochen, rend am 13., 14. und 15. Gestelle keine Beschädigungen wahrgenommen den konnten.

Vom Stirngange wurde der letzte Verzug zerstört, und der vorte verschoben.

Zur Fixirung der Wirkungssphären diene die nachstehende Tabelle:

| Am | Halbmesser der Sprengungs- Sphäre in Metern | Halbmesser der Trennungs- Sphäre in Metern |
|---|---|---|
| [illegible]gang | 4·[illegible] | 4·[illegible] |
| [illegible]gang | 3·[illegible] | 4·[illegible] |
| [illegible]gang | 5·[illegible] / 5·12 | 7·[illegible] |
| [illegible] im Mittel | 4·[illegible] | 4·[illegible] |

### 3. Sprengung einer stark geladenen Pulver-Mine zu Krems.

(Fig. 3.)

Die Mine sollte gegen einen an der Grenze der Sprengungssphäre gelegenen Flankengang, dann gegen einen in diese Sphäre reichenden Stirngang wirken; ihre Widerstandslinie wurde mit $3{\cdot}8^{m}$ festgesetzt und als Ladungs-Coëfficient $n = 1{\cdot}5$ angenommen. An der linken Seite des letzten Verzuges des $10{\cdot}9^{m}$ langen, aus 11 Verzügen bestehenden Ladeganges, welcher aus dem $3{\cdot}8^{m}$ tiefen Brunnen I horizontal vorgetrieben worden war, hatte man durch Anbruch mit Rahmen eine halbversenkte Kammer hergestellt, deren Sohle $3{\cdot}95^{m}$ unter dem Stosspunkte lag.

Der $14{\cdot}7^{m}$ lange, aus 15 Verzügen bestehende Flankengang war aus einem $3{\cdot}8^{m}$ tiefen Minenauge und einem eben so tiefen Brunnen horizontal vorgetrieben worden. Der senkrechte Abstand seiner inneren Gestellflucht vom Ofen-Mittelpunkte ergab sich mit Rücksicht auf das oben Gesagte mit $S = w\sqrt{n^3 + 1} = 6{\cdot}84^{m}$.

Der aus dem $3{\cdot}8^{m}$ tiefen Brunnen II vorgetriebene Stirngang hatte eine horizontale Sohle und war in senkrechter Richtung auf den Flankengang und Ladegang gegen den Ofen-Mittelpunkt vorgetrieben worden.

Die ersten 2 Verzüge desselben waren mit Gestellen in $2^{m}$ Länge, die folgenden mit Rahmen bis $2{\cdot}5^{m}$ vom Minen-Mittelpunkte verkleidet worden. Seine Gesammtlänge betrug $7{\cdot}77^{m}$.

Wiederholte Wägungen ergaben als Ladungs-Coëfficienten $g = 1{\cdot}774$ für metrisches, gleich 0·1 für altes Gewicht.

Hieraus bestimmte sich die Ladung $L = g(nw)^3 = 329^{kg}$ 40gradigen Pulvers oder $309^{kg}$ des angewendeten 45gradigen Pulvers.

Die Halbmesser der beiden Wirkungssphären $S$ und $T$ wurden hieraus mit $6{\cdot}84^{m}$ respective $0{\cdot}25^{m}$ berechnet.

vollständig zerstört worden; bei den 4 ersten Verzügen blieben Decke und Seitenverkleidung theilweise erhalten, während die Gestelle und die Verdämmung auseinander geworfen waren.

Der Flankengang wurde stark beschädigt, doch nirgends vollständig zerstört. Meist waren es Sprünge und Brüche der Wandstücke seiner Gestelle und Verkleidungsbreter, welche die Lage dieses Ganges an der Grenze der Sprengungssphäre kennzeichneten. Obwohl man von einem Ende dieses Ganges bis zum anderen durchsehen konnte, war doch in 6., 7. und 8. Verzuge das Durchkriechen durch das hereingedrückte Holzwerk unmöglich gemacht worden.

Der Stirngang wurde auf $2{\cdot}45^m$ ganz zerstört, der Rest blieb erhalten.

Aus diesen Wirkungen konnte der Halbmesser der Sprengungssphäre mit $6{\cdot}95^m$ (also um $0{\cdot}11^m$ zu gross) bestimmt werden, während für die Trennungssphäre $T$ mit $9{\cdot}45^m$ gemessen worden war. Es erscheint demnach der letztgenannte Werth um $0{\cdot}10^m$, also unbedeutend grösser, als die Berechnung ergeben hatte.

### 4. Minen-Manöver zu Olmütz.

(Fig. 4.)

Von dem supponirten einfachen Minensysteme unter dem Glacis eines provisorischen Werkes wurde zum Zwecke des Manövers der Ast I, bestehend aus dem Hauptgange und den beiderseits unter 60° abzweigenden Horchzweigen II, III und IV wirklich ausgeführt.

Um die Minengänge innerhalb 24 Stunden nach der Sprengung aufdecken zu können, wurden sämmtliche Oefen in Tiefen von nur $3{\cdot}16^m$ verlegt. Die Minenwirkungen sollten nicht ineinander greifen.

Das Programm bestimmte, dass der Vertheidiger, sobald er zur Ueberzeugung gelangt ist, dass der Angreifer aus der 3. Parallele den unterirdischen Krieg begonnen habe, den Hauptgang I und den Zweig III, letzteren mit einer Wendung gegen den Feind verlängern lasse; während dieser Arbeit hört er den Angreifer zum ersten Male an der rechten Seite von I arbeiten.

Den Vortrieb von I und III einstellend, geht der Vertheidiger zuerst mit dem Gange II vor, sprengt jedoch, da der Feind energisch in dem Gange $C$ fortarbeitet und sich bereits aus dem Hörbereiche von II verliert, an der Stirne von II eine normale Pulver-Mine, wodurch dem Angreifer der Gang $C$ eingedrückt wird.

Auch links vorwärts von III hört der Vertheidiger nunmehr arbeiten; er treibt deshalb seine eigenen Gänge behutsam vor, stets horchend und bereit, den Angreifer in der Flanke zu fassen; letzterer wird endlich

seitwärts des Ganges III gehört; nachdem aber die Entfernung zu gross erscheint, um mit einer schwach geladenen Mine seine Arbeiten erreichen zu können, legt der Vertheidiger eine Bohrmine an, ladet mit 13·5$^{kg}$ Dynamit und sprengt dieselbe. Hiedurch wird der Flankengang $B$ eingedrückt.

Schliesslich wird der Angreifer durch das Zerstören seiner Gänge $B$ und $C$ und dadurch, dass er den Vertheidiger in I nicht mehr arbeiten hört, zu dem Entschlusse gebracht, den Vortrieb bei $A$ einzustellen und mittelst einer stark geladenen Bohr-Mine (62·16$^{kg}$ Dynamit) das Minen-System des Vertheidigers möglichst zu zerstören, welche Absicht vollständig gelingt.

Um die vollen Wirkungen ersichtlich zu machen, wurden die Gänge $B$ und $C$ weiter vorgetrieben, als es im Ernstfalle dem Angreifer bis zum Momente der Sprengung möglich gewesen wäre.

Das Manöver fand theils in sehr hartem, trockenem Lehmboden, theils in sehr festem, lehmigem Sande statt.

*a*) Sprengung der normal geladenen Pulver-Mine.

Diese Mine wurde vom Vertheidiger gesprengt, um den Angriffsgang $C$ einzuwerfen.

Nachdem sich das Gewicht für 1$^{cb.I}$ Erde mit 106 Pfund bezifferte, ergab sich $g = 0{\cdot}116$ und somit die Ladung aus $l = g\,w^3 =$ bei $10^I$ Widerstandslinie mit 116 Pfund = 64·96$^{kg}$ 40gradigen, oder 58·8$^{kg}$ des verwendeten 50gradigen Pulvers; hiebei sollte der Theorie gemäss

$$S = 1{\cdot}41\,w = 14{\cdot}1^I = 4{\cdot}45^m \text{ und } T = \frac{w}{2}\sqrt{13} = 18{\cdot}02^I = 5{\cdot}69^m$$

entfallen.

dann in der Richtung gegen den Ofen. Der Gang war vom 13. bis inclusive 18. Verzuge ganz eingedrückt und mit Erde gefüllt worden: der 1 Verzug hatte gespaltene und eingedrückte Seitenbreter, enthielt jedoch ne Erde mehr; der 20. Verzug blieb, wiewohl er Beschädigungen er- t passirbar.

Es konnte also das Gangstück vom 13. bis zum 19. Gestelle als nhalb der Sprengungssphäre liegend angesehen werden und es ergeben i daher für $S$ zwei Werthe: $5{\cdot}1^m$ und $4{\cdot}39^m$, und somit ein Mittel- th von $4{\cdot}74^m$. Sieht man ferner das Gangstück vom 11. bis zum . Gestelle als innerhalb der Trennungssphäre liegend an, so erhält a einen Mittelwerth für $T = 5{\cdot}65^m$.

Der Ladegang ermöglichte, da er in die Wirkungssphäre der be- harten gleich darauf gezündeten, stark geladenen Dynamit-Bohr- e fiel, keine Beobachtungen.

Im Allgemeinen konnte die unterirdische Wirkung als der Theorie sprechend bezeichnet werden.

## Sprengung der schwach geladenen Dynamit-Bohrmine.

Aus dem mittleren Verzuge der Abzweigung III wurde mit dem nen-Förderbohrer ein $4{\cdot}20^m$ langes Bohrloch unter einem Winkel von ° von der Horizontalen nach abwärts gegen den Flankengang $B$ in ter und lehmig-zäher, mit etwas Sand gemischter Erde hergestellt. i der Bohrer auf der Gangsohle aufstand, war das Bohrloch in einer he von $0{\cdot}26^m$ ober der Sohle angelegt worden, und es ergab sich dem- ch bei der genannten Neigung eine Widerstandslinie $w = 3{\cdot}16^m$.

Die normal erzeugte Ladebüchse wurde mit $15{\cdot}5^{kg}$ Dynamit gefüllt. e Verdämmung bestand aus Mandrins, um welche eine, auch die Ladung ıfassende Hanfgurte geschlungen worden war, die ein eventuelles Aus- len ermöglichen sollte *). Nach dem Laden wurden alle 3 Verzüge der zweigung III mit halben Längenrosten und Sandsäcken, der Wende- rzug aber mit einem Querroste verdämmt.

Die durch Reibungs-Elektricität eingeleitete Explosion warf eine eine Garbe aus, und liess, wie zu erwarten war, eine sehr kleine un- gelmässige Trichterbildung zurück.

Die vier gemessenen Trichter-Halbmesser 2·69, 2·55, 0·92, 5·71 gaben einen Mittelwerth von $2{\cdot}46^m$.

Der tiefste Punkt des Trichters (mit der Cote $-0{\cdot}6^m$) lag rechts ckwärts des Stosspunktes.

---

*) Siehe „Mittheilungen", 1873, G. A., Seite 340 (Heft 7 und 8).

Der Flankengang $B$ blieb bis zum 9. Gestelle unversehrt.

An diesem Gestelle zeigten sich die ersten Spuren der Explosion, dasselbe eine Verschiebung erlitten hatte. Das 10., 11. und 12. Ges hatten ähnliche Beschädigungen aufzuweisen. Im 12. Verzuge war linke Seitenwand eingedrückt worden und im Gange lag Erde; d 13. Verzug war ganz zerstört, der 14. wie der 12. Verzug beschädi worden. Von da bis zum intact gebliebenen 17. Verzuge nahm d Grösse der Beschädigung stetig ab.

Es reichte demnach die Sprengungssphäre vom 12. bis zum 15. G stelle, dieses noch mit eingerechnet, — die Trennungssphäre aber v 9. bis zum 16. Gestelle; in Zahlen ausgedrückt, konnte

$$S = \frac{2{\cdot}87 + 2{\cdot}72}{2} = 2{\cdot}79^{m}$$

und

$$T = \frac{5{\cdot}25 + 4{\cdot}85}{2} = 5{\cdot}05^{m}$$

berechnet werden.

c) Sprengung der stark geladenen Dynamit-Bohrmi

Die Bohrmine wurde vom Angreifer an der Stirne des 10. V zuges im Gange $A$ hergestellt.

Da das Bohrloch bei $4{\cdot}26^{m}$ Länge 4° Neigung erhielt, wu $w = 3{\cdot}16^{m}$ erreicht.

Das Laden und Verdämmen geschah nach dem bei der schwach Bohrmine angedeuteten Vorgange.

Um die Wirkung an den Vertheidigungsgängen richtig beurtheilen zu können, muss man bedenken, dass schon früher Sprengungen dieselben erschüttert hatten.

Es waren die 5 ersten Verzüge des Hauptganges I unversehrt geblieben. Das 6. Gestell zeigte an der Kappe eine Quetschung.

Von da wuchsen die Beschädigungen. Vom 9.—12. Verzuge war die linke Seite bis zur Unkenntlichkeit zerstört worden. Im 13., 14. Verzuge war keine Breterwand kenntlich; die Abzweigung IV wurde ebenfalls vollständig eingedrückt.

Vom 8. angefangen waren alle übrigen Verzüge mit Erde ausgefüllt.

Vom Gang II fielen die Gestelle der 3 ersten Verzüge um, die linken Seitenwände wurden etwas hereingedrückt.

Im Gang III wurden alle Verzüge und Gestelle eingedrückt und bis zur Unkenntlichkeit zerstört. Nur der 38. Verzug blieb theilweise erhalten, da er durch die eingelegte Krönung etwas gesichert worden war.

Es resultirte der Halbmesser der Sprengungssphäre aus 3 Messungen mit

$$S = \frac{5{\cdot}72 + 5{\cdot}4 + 5{\cdot}65}{3} = 5{\cdot}59^{m},$$

während jener der Trennungssphäre sich schwer fixiren lässt, da, wie erwähnt, die vorhergegangenen Sprengungen das Minensystem stark erschüttert hatten.

Als Mittelwerth zweier Beobachtungen an den Gängen $A$ und I ergibt sich:

$$T = \frac{7{\cdot}73 + 7{\cdot}75}{2} = 7{\cdot}74^{m}.$$

Die Wirkungen dieser Angriffs-Mine entsprachen somit den Erwartungen, indem das Minensystem des Vertheidigers in ausgedehntem Maasse zerstört wurde.

## *B.* Demolirungen.

### 1. Mauerwerks-Sprengungen zu Prag.

(Fig. 5, 6, 7.)

Ueber Ansuchen der Prager Stadtgemeinde war zur Absprengung eines Theiles der Escarpe-Mauer im Saillant und der linken Hälfte der Bastion 23, sowie an der Courtine bis zum Spittel-Thore der aufgelassenen Hauptumfassung, Fig. 5, ein Detachement des 1. Genie-Regiments bestimmt worden.

Das alte, feste Mauerwerk, aus unregelmässigem Kalk-Bru und vorzüglichem Mörtel erbaut, besass ein 0·47$^{m}$ starkes Zieg und hatte an den Ecken und Winkeln, bis auf 3·79$^{m}$ beidersei mirungen von 0·26—0·31$^{m}$ dicken Sandstein-Quadern. Starke ( platten aus gleichem Materiale bildeten den oberen Abschluss.

Die Dicke des Mauerwerks betrug überall an der Kron und am Fusse 4·42$^{m}$ bei einer Grabenstiefe von 7·58$^{m}$.

Starke Contreforts, namentlich in allen ein- und ausspri Winkeln erhöhten die Stabilität.

Die Demolirung sollte vom Cordon herab reichen:

Im Saillant und an der 79·00$^{m}$ langen Face bis auf 5·05$^{m}$; 42·90$^{m}$ langen Flanke sollte deren Begrenzung vom Schulterwink Flankenwinkel von 5·05$^{m}$ bis auf 3·16$^{m}$ steigen, und an dem langen Courtinenstücke bis zum Spittel-Thore wieder bis auf 5·05$^{m}$ sinken.

Die geringe Entfernung 3 bis 4 Stock hoher Häuser vom objecte gebot, sich nur auf ein starkes Zerklüften des Mauerwerks gut angelegte, zweckdienlich gesicherte Dynamit-Bohrschüsse einz um grössere Streuungen zu vermeiden.

Demnach wurde die Escarpe-Mauer, Fig. 6 und 7, je n Höhe des abzusprengenden Theiles mit 2 oder 3 Reihen (I., II., III schachbretförmig übereinander liegender, 1·41$^{m}$ tiefer Bohrschüsse, mit dem 1·58$^{m}$ langen 52$^{mm}$ Stossbohrer erzeugt worden waren, d wobei der Horizontal-Abstand zweier Bohrlöcher einer Reihe 2·21$^{m}$

Die Bohrlöcher der I. Serie, deren Ladung nach einem näch

Ihre Vorgabe musste mit Rücksicht auf die nunmehr schon 3·68m Mauer 1·8m gewählt werden, um eine noch hinreichende Zerklüftung en hinter ihnen gelegenen Mauertheiles zu erzielen.

Zur Demolirung der Contreforts genügten 3 unter einander an. verticale und mit je 0·84kg geladene Bohrschüsse, deren Angriffs durch den Schnittpunkt zweier aus *c* und *d*, Fig. 6, mit dem sser von 1·09m beschriebenen Kreisbögen fixirt wurden.

Der Contrefort im Schulterwinkel wurde durch Bohrlöcher in gen (Serien), jener im Flankenwinkel durch Schüsse in 2 Etagen agt, deren Ladung stets mit 0·84kg bemessen war.

Ihre Vertheilung kann der Fig. 6 entnommen werden.

Jede der verwendeten Ladungen war in einem Pergamentpapier- ser von 4·6cm Durchmesser eingepresst worden; die Zündungen wurden ie englischen Zündschnur, in wenigen Fällen mit der schnellbrennenden chnur oder durch Reibungs-Elektricität eingeleitet. Als Verdämmung dete man stets unmittelbar ober der Ladung eine 0·1—0·15m hohe mehlschichte und füllte erst darauf reschen Flusssand ein, um ein elles Entladen gefahrloser vornehmen zu können.

Die Wirkungen der Bohrschüsse konnten stets als gelungen be- net werden: bei Garbenhöhen von 2·2—2·8m fielen die einzelnen stücke wieder in die Trichter zurück; die Mauer wurde zersprengt klüftet, so dass das Wegräumen der Trümmer auf keine besonderen igkeiten stiess.

er zur Herstellung von 1m Bohrlochtiefe nöthige Zeitaufwand mit 13—15 Minuten angegeben werden.

**molirung eines Feldes einer provisorischen Eisenbahn Brücke.**

Fig. [illegible]

Durch das 2. Genie-Regiment wurde in Krems eine provisorische [illegible]-Construction aufgestellt, deren drei Träger einerseits auf einem [illegible] Landpfeiler, andererseits auf einem Ständerjoche aufruhten. Sprengstreben, Unterzüge, Riegel und Zangen verstärkten die Träger. An jedem Unterstützungspunkte des Trägers durch die Unterzüge [illegible] Sprengstreben wurde eine [illegible] Sprengbüchse angebracht, so dass die Gesammtladung aller 3 Tragbalken mit 23·52kg Dynamit be- [illegible]. Die durch die schnellbrennende Zündschnur eingeleitete gleich- [illegible] Explosion dieser Ladungen durchschlug die Träger, zerstörte die [illegible]züge, [illegible] an den Streben 0·25m lange Theile ab, zerbrach [illegible] und warf die einzelnen Trümmer [illegible] [illegible].

### 3. Demolirung von Piloten-Jochen.

(Fig. 9 und 10.)

Beim 1. Genie-Regimente wurden derlei Joche demolirt. Die zeigt die in Olmütz gesprengte, den Normalien der Südbahn entnoı Construction.

Um die beiden Gruppen von je 4 und je 3 der 32$^{cm}$ starken piloten zu durchschlagen, wurde in jeder Gruppe eine normale S büchse auf angenagelten Klötzchen vertical und von den Piloten 0· 0·15$^{m}$ abstehend befestigt. Die Zerstörung der 4 einzeln stehend loten wurde durch Bohrschüsse angestrebt; mit dem 40$^{mm}$ amerikar Schneckenbohrer wurden 0·20$^{m}$ tiefe Löcher erzeugt und mit je Dynamit geladen. Die Verdämmung bestand aus Bohrspänen.

Alle Ladungen waren 0·3$^{m}$ ober dem Boden angebracht v Ihre gleichzeitige elektrische Zündung demolirte das Joch volls Alle Piloten wurden ober dem Boden abgebrochen und die E Unterzüge und Sattelhölzer stark beschädigt.

Vom 2. Bataillone desselben Regiments wurde zu Krak einfaches Pilotenjoch, Fig. 10, mit Bohrschüssen demolirt, welch fünf 29$^{cm}$ starken, 1$^{m}$ tief eingegrabenen Rundhölzern, einer 3·6$^{m}$ aufgezapften doppelten Kappe und horizontalen, sowie schrägen V ruthen bestand.

Es erhielt jede der Piloten 0·192$^{kg}$ und jede Diagonal-V ruthe 0·12$^{kg}$ Dynamit in Bohrlöchern, welche auf circa 1$^{m}$ obe Boden angebracht waren.

Die durch die schnellbrennende Zündschnur ziemlich gleic

# Die Panzerthürme.

Studie

von

**Josef Kunka,**

*Oberlieutenant des 1. Genie-Regiments.*

(3. Fortsetzung, zugleich Schluss*).

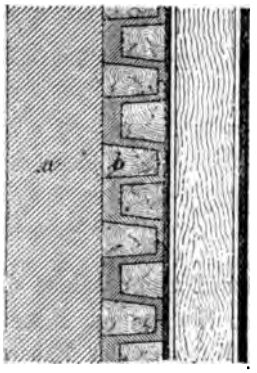
## IV. Constructions-Details.

[illegible] **Abschnitte** sind die **Metall-***Constructionen*, welche die [illegible] vorzuführen, die Angaben über Erzeugung, [illegible] [illegible]verhältnisse, Prüfungs[illegible] Verbindung der [illegible] [illegible] endlich jene [illegible] [illegible] [illegible] eines Panzerthurmes [illegible] Werth [illegible] [illegible] Gusseisen, Schmiedeeisen [illegible] [illegible] Panzerplatten zu [illegible] [illegible] zur Schmiedeeisen [illegible]

[illegible]

Fig. 47.

(1:25)




Die Schmiedeisen-Panzer werd
ohne Holzhinterlage verwendet, we
selbst wieder verstärkt werden kann
ist die Platte *a* mit einer verstärkt
terlage *b* versehen. Die Figur stel
ticalschnitt einer belgischen Thur
(Detail zu Fig. 32). Die Fig. 2, 38,
len die Combination von zwei Plat
nebenskizzirte Fig. 48 die Verbindu
Blechlagen zu einer Panzerwand d
die Ead-Thürme haben (Fig. 21). F
eines Hartguss-Elementes kann m
25, 26, 28, 29, 30, 31 dieses Auf
Taf. XXVI und XX
*nal papers for the Un*
1871, Nr. 21, oder Fig
von Glanz, „Panzer
Eisen-Constructionen"
ziehen.

Fig. 48.

(1:25)

## Erzeugung der Panzerplatten[182]).

Die Erzeugung der Panzerplatten hat seit dem Beg
Industriezweiges die grössten Schwierigkeiten bereitet, und
beharrliche und kostspielige Anstrengungen gelang es, d

[illegible] Chamond in dieser Richtung unternommenen Versuche, Platten zu [illegible] welche allen Uebernahmsbedingungen ausgezeichnet entsprachen. [illegible] diese Platten die Erzeugnisse aller Mitbewerber übertrafen, wurden [illegible]hrend der nächsten Erzeugungsjahre als Probeplatten für die Be[illegible]gen benützt[183]).

Die Platten werden aus Roheisen oder Abfalleisen durch Walzen [illegible] Hämmern erzeugt. Das Walzen ist eine billigere Erzeugungsweise [illegible]kann auch bei minder gutem Rohmateriale angewendet werden; das [illegible]rt hat eine sehnige Textur. Das Schmieden ist eine theurere Er[illegible]gungsweise, ist nur bei vorzüglichem Rohmateriale möglich; das [illegible]ergut wird stets eine mehr körnige Textur aufweisen.

a) Schmieden der Platten. 1862 schreibt Tunner[184]): Die [illegible]s *Iron Works* fertigen ihre Panzerplatten aus altem Schmiedeisen [illegible] Abfalleisen der Metallarbeiten. Dieses Rohmaterial wird zu 1—1·5 [illegible]er (56—74[kg]) wiegenden Paketen sortirt, die Pakete erhitzt, ge[illegible]weisst und mit wenig Zwischenschlägen aus 3—4 dieser Pakete [illegible] Stück Schmiedeisen gefertigt. Diese Stücke werden einzeln oder zu [illegible]en in ein zweites Schweissfeuer gegeben, und mit dieser zweiten [illegible]e unter dem Hammer vollständig geschweisst und flach recht[illegible]ig geschmiedet, wobei eine Lang- und eine Schmalseite keilförmig [illegible]richtet wird. Aus solchen mit 2 Hitzen vorgeschmiedeten Stücken [illegible]heitsplatten) wird nun die ganze Platte zusammengesetzt. Die [illegible]nigen Ränder dienen zum Uebereinanderlegen. Man legt in [illegible]reite der zu fertigenden Platte nur zwei solcher Einheitsstücke, [illegible]weisst diese und fertigt dann die Länge durch eine entsprechende [illegible]hl der Einheitsplatten. Es entstehen auf diese Weise bedeutend [illegible]e Wülste, aus welchen durch Niederhämmern dann die correcte [illegible]endicke resultirt. Dieses Niederhämmern erfolgt bei mässiger Glüh[illegible]e unter öfterem Aufgiessen von Wasser. Die fertige Platte wird aus[illegible]glüht und langsam erkalten gelassen. Um bei diesen Manipulationen [illegible] Platten zu handhaben, wird eine Schmiedeisenstange daran geschweisst. [illegible]m Schmieden der Einheitsplatten wird ein 50—100 Centner-Hammer. [illegible]n Schmieden der Panzerplatten werden 200—400 Centner-Hämmer mit [illegible]–12' Hub verwendet. Die *Mersey Steel and Iron Works* in Liverpool, [illegible] *Monkbridge Iron Works* in Leeds hämmerten 1862 ihre Platten. Zu [illegible]chen sie *Low Moore*-Eisen und *Scrap Iron* (Abfall-Eisen) verwendet.

---

[183]) „*Revue*", t. 38, pag. 250, 251.

[184]) Oesterreichischer Bericht über die internationale Ausstellung [illegible] ausgegeben unter der Leitung von Arenstein 1863, pag. 47 [illegible]

*b*) Walzen der Platten. Für Walzplatten wurden 186
England die unter dem Hammer zu prismatischen Stäben gedrü
Puddlings-Luppen zu $1^{II}$ ($25^{mm}$) dicken, $12^{II}$ ($305^{mm}$) breiten,
($760^{mm}$) langen Blechen ausgewalzt, 5—6 derselben zu einem Schw
pakete zusammengegeben, welches zu $4^{I}$ ($1{\cdot}219^{m}$) Länge und $4^{I}$ ($1{\cdot}2$
Breite ausgewalzt wird. Aus 5—6 dieser grösseren Platten bildet
wieder Pakete, welche $8^{I}$ ($2{\cdot}438^{m}$) lange, $4^{1}/_{2}{}^{I}$ ($1{\cdot}371^{m}$) breite, 2
($63{\cdot}5^{mm}$) dicke, gegen 30 Centner ($1524^{kg}$) schwere Panzerplatten ge
die aus 25—36 zusammengeschweissten Blättern bestehen. Vier so
Stücke legt man im Schweissofen zusammen, das unterste auf 6 kl
Ziegelpfeiler, die anderen darüber je 2 durch Rollen stark gekohl
Eisens getrennt[145]). Ist nun das Ganze erhitzt und durch Schmel
des Kohleneisens eine Art Kitt zwischen den Platten gebildet, d
gleichmässige Durchwärmung auf diese Weise möglichst gesichert
so werden sie mit einem Drahtseil herausgezogen und gewalzt.
Walzen sind zum Reversiren (Umkehren des Drehungssinnes) eingeric
und haben eine geringe Winkelgeschwindigkeit.

Zu Codnor Park in Derbyshire befolgte man 1862 eine Verbind
des Walzens und Hämmerns. Unter dem Hammer werden die Lu
geschweisst und zu Blechen vorgeschmiedet. Aus diesen werden d
Zusammenlegen und Schweissen mittelst Walzen kleinere Platten
aus diesen dann die verlangten erhalten.

Wedding sagt 1871: Luppen sehnigen Eisens, etwa $40^{kg}$ sch
werden, wie sie aus dem Puddelofen kommen, zu Brammen — fla
Kuchen — ausgehämmert, deren je 5—6 zusammengeschweisst

Die Walzen zum Vorwalzen haben 0·63$^{m}$ Durchmesser und machen 20 Rotationen per Minute. Zum Fertigwalzen gibt man den Walzen 16$^{m}$ Durchmesser, 10—12 Rotationen per Minute. Die fertig gewalzte Platte wird mit einer 5000$^{kg}$ schweren Walze geglättet. Die Durchschnitts-Dimensionen der Platten sind 7·8$^{m}$ Länge, 1·4$^{m}$ Breite, 110—130$^{mm}$, nach 200$^{mm}$ Dicke. Das Gewicht ist 12.000—15.000$^{kg}$ per Platte[180]).

Brix schreibt 1876 in seinem „Bau eiserner Kriegs- und Handelsschiffe“: Die Erze werden zumeist von fremden Hochöfen bezogen, in Raffinirofen raffinirt, wodurch leichtschmelzbares weissstrahliges Eisen resultirt. Dieses Roheisen wird im Puddelofen zu mindestens 60—84$^{kg}$ schweren Luppen verarbeitet, unter 2500—5000$^{kg}$ schweren Hämmern von den Schlacken gereinigt und mit derselben Hitze vom Vorwalzwerk auf 1066 × 300 × 25$^{mm}$ ausgewalzt; schliesslich von der Scheere beschnitten. 11—13 dieser Bleche werden zu einem Pakete geschlichtet, wobei die Fasern der Länge und Quere nach zu ordnen sind, gehitzt und auf 1500 × 1500 × (28 bis 40$^{mm}$) ausgewalzt. Die zuletzt erhaltenen quadratischen Bleche werden durch Schlichtung, Hitzung und Schweissung zu Platten vereinigt, welche 60 bis 75$^{mm}$ stark, $^{2}/_{3}$ der verlangten Panzerplatte lang und mit derselben gleich breit sind. (Selten nimmt man grössere Platten als 3·35$^{m}$ lang, 2·50$^{m}$ breit.) Diese (*moulds* genannten) Platten dienen zur Bildung des Schlusspaketes (*pile*), welches, wenn die *moulds* nicht über 2·5 × 2·5$^{m}$ Fläche haben, $1^{1}/_{2}$ der verlangten Plattendicke hoch gemacht wird. — So muss eine 305$^{mm}$ Platte ein 457$^{mm}$ hohes Paket erhalten. — Für grössere Platten braucht man höhere *piles*. Die Walzen haben 250 nominelle, 1000 effective Pferdekräfte und gestatten 3·35$^{m}$ breite Platten bei 3·66$^{m}$ lichter Ständerweite zu walzen.

In Frankreich haben die Forschungen der concurrirenden Fabriken, dann die Arbeiten der Commission von Vincennes und einiger Marine-Ingenieure die Wichtigkeit des Härtens und Nachlassens erwiesen, von welchem Wedding und Brix nichts sprechen. Die Modellplatten von 1859 waren nach einer Instruction des Marine-Ingenieurs Sabattier gefertigt. Die Resultate mit den ferners nach den Angaben dieser Instruction gearbeiteten Platten waren die befriedigendsten. Unter den 4 Etablissements, welche Probeplatten für die „Gloire“ gesendet hatten, lieferten Petin & Gaudet (zu S. Chamond, Rhône-Departement, und Rive de Gier, Loire-Departement, befinden sich Fabriken dieser Firma) ferner *Forges de la Chaussade*

---

[180]) Wedding, „Grundriss der Eisenhüttenkunde“. Berlin 1871, pag. 274, 275. Siehe auch wegen Walzplatten „A. f. S.“, 1874, p. 63.

Platten von bemerkenswerthem Widerstande. Die Erzeugung von findet immer die ernstesten Schwierigkeiten in der Nothwendigke zwischen zwei Extremen zu halten, deren jedes an und für s Platte unbrauchbar macht. Ein sehr widerstandsfähiges, aber unt Projectilstosse brüchiges Metall ist das eine, ein weiches, aber der bohrung nicht genügend widerstehendes ist das andere. So erhielt A 1865 das Etablissement „*les forges de la marine de Guerigny*“ als anstalt den Befehl, eine Panzerplatte zu erzeugen, die später als Mod die Annahmeversuche bei den Lieferungen dienen sollte. Nach kurz waren die ersten Platten bereit, auf dem Schiessplatze von Nevers vers werden. Sie waren aus Roheisen von Berri unter einem 12.000$^{kg}$ H erzeugt worden; man gab sich Mühe, sie vorzüglich zu schweisse dieses Bestreben wurde eine Fehlerquelle, weil die Platten so b waren, dass sie beim ersten Treffer in Trümmer flogen, trotzdem Geschoss die Platte durchbohrte. Die Platte war zu warm (*sèche* arbeitet, man musste das Eisen mit Rücksicht auf den Widerstand den Stoss verbessern; man liess es an, minderte dadurch den Eindring widerstand, so dass man, um den verlangten Widerstandsgrad halten, die Plattendicke von 180$^{mm}$ auf 200$^{mm}$ erhöhen musste.

1866 wurde ein zweiter Versuch mit unter diesen Beding erzeugten Platten gemacht; die Resultate zeigten, dass man das überschritten hatte. Die diesmal aus spanischen Erzen von Somo gefertigten Platten zeigten sehr wenig Risse, kein Stück wurde abge aber der Eindringungswiderstand war vermindert. Man musste von N die Erzeugungsweise ändern, die Härte des Nachlassens erhöhen, von Neuem mit den Schwierigkeiten der Schweissung befassen. Bei d Versuche zeigte sich auch, welche Wichtigkeit die Lufttemperatu den Plattenwiderstand hat. Die fortgesetzte Kälte einiger Tage mach Platten brüchig. Bei allen seit dieser Zeit durchgeführten Versuche man diesem wesentlichen Umstande Rechnung getragen, und die Dire für die jüngsten Käufe der französischen Marine bestimmten, dass, die Temperatur einer Versuchsplatte vor dem Schusse gemessen 15° C. ist, diese Platte vor dem Schusse erwärmt wird (*flamber la pl* damit sie am Anfange des Versuches eine 15° C. etwas überste Temperatur besitze.

Einige Monate später wurde eine dritte Versuchsreihe unternon diesmal wieder ohne Erfolg; man bemühte sich, eine vollständige Schwei zu erhalten; aber das Eisen war mager und brüchig (kohlenst bevor aller Phosphor entfernt war?) geworden; ungeachtet der Hä und des Nachlassens hatte es den Fehler, beim ersten Schusse zu br

Misserfolg hing übrigens zum grossen Theile vom Hammergebrauche
il kein Walzwerk vorhanden war. Die Benützung des Walzwerkes
die Platten-Erzeugung der oeconomischeste Vorgang; sie ergibt
ten Resultate bei den Schiessproben und erlaubt, was unter dem
hammer unerreichbar ist, unter sich ziemlich gleiche Resultate
agen. Der Hammer nöthigt, dem Eisen mehrere auf einander fol-
Hitzen zu geben, welche unvermeidliche Veränderungen nach sich
Wedding sagt (pag. 268 seines „Grundrisses der Eisenhütten-
), dass für Panzerplatten das Hämmern gegenwärtig ganz auf-
ist [167]).

Ende 1866 war es den Anstrengungen Marielle's, Director der
*de la Chaussade*, und des Unter-Directors Deschamps gelungen, die
ung so zu bewirken, dass das Marine-Etablissement auf die zu-
stellendste Weise Platten herstellte, die den wesentlichen Bedin-
des Schusses entsprachen und als Vergleichungsstücke für die Ein-
gen genommen werden konnten. Diese Platten, am 21. Jänner 1867
ecennes versucht, widerstanden auf die vollständigste Weise den
Geschossen; alle Welt sah sie bei der Ausstellung von 1867. Der
ch eines Walzwerkes hätte noch erlaubt, nebst der Conservirung
dringungswiderstandes den Widerstand gegen den Stoss zu ver-
.

In England hatte man von den ersten Fabrications-Versuchen an
e und gehämmerte Platten nebeneinander verwendet; 1860 beim
es „Warrior" waren nur die zwischen den Scharten befindlichen
gewalzte. Zufolge der Versuche zu Shoeburyness (15zöll. Platten
*Thames Iron Works*) entschied man sich, gehämmerte Platten voll-
zu verlassen.

Die Natur der zur Erzeugung des Roheisens verwendeten Erze ist
erschieden: dies bedingt für jedes eine specielle Behandlung. Das
sement *de la Chaussade* wendet spanische Erze von Somorostro
tin & Gaudet beziehen die Erze aus Algier und Corsica. Schwedische
sind für Panzerplatten unbrauchbar, wie 1862 bewirkte Erzeugungen
en [168]. Aus dem Roheisen wird nun manchmal nach einem Feiniren
chmelzen mit Holzkohlen das zur Erzeugung nöthige Schmiedeisen
st mit Holzkohle gewonnen. Die Barren, aus welchen die Platten-
e gemacht werden, erhalten ein rechteckiges oder zickzackförmi es

[167] Glanz macht. pag. 141. die Angabe. dass gehämmerte Platten schwächer sind.

[168] *„Revue maritime et coloniale"*, 1873, t. 38, pag. 253; deutsche Uebersetzung
delli. pag. 136.

Profil, haben eine geringe Länge von 100—200$^{mm}$, eine unbedeutend Dicke von 20—22$^{mm}$. Man setzt die Platten aus 2 besonders erzeugte Decken und 2 Halbpaketen zusammen, welche geschweisst werden. Di Pakete haben nahezu Plattenbreite und dreifache Plattendicke, die beide Halbpakete werden bis zur Weissgluth erhitzt, durch's Walzwerk passire gelassen, aufeinander gelegt, neuerdings geglüht, wieder durch's Walz werk gesendet, wo sie zusammengeschweisst werden. Nun beschneide man die Platten nach der richtigen Länge mit der Kreis-Säge, erhitzt si bis zur hellen Rothgluth auf möglichst gleichförmige Weise, härtet si und lässt sie nach. Nach diesem letzten Glühen gibt man den Platte ihre genaue Form (*gabariage*) mit dem Dampfhammer und den Ambosse die mit Tragleisten (*tasseau*) armirt das zu erzeugende Profil wiedergebe Die Plattenkrümmung gibt man sehr oft auch mittelst der hydraulische Presse, wie es zumeist in England geschieht; doch muss dieser Vorgan sicherlich die Zähigkeit des Materials vermindern und ist für französisch Lieferungen verboten [149]). Glanz sagt, pag. 206, dass die Platten warm gebogen werden.

---

[149]) Die bekannteren Fabriken für Platten sind:

*a)* In England:

*Millwall Iron Company* in London.

*Monk Bridge Iron Comp.* in Leeds (1862).

*Thames Iron Works* bei London in Blakwall, Glanz, pag 136.

Die Werke zu Pontipool (Mommouthshire).

*Butterlei Iron Works*, Alferton, Derbyshire.

*Mersey Steel and Iron Works* in Liverpool.

*Atlas Steel and Iron Works* von J. Brown et Comp. in Sheffield, 1862.

Cammell in Sheffield.

*b)* In Frankreich:

Petin & Gaudet zu S. Chamond bei Lyon (Rive de Gier, Glanz, pag. 73).

*Compagnie anonyme des forges de Chatillon et de Commentry.*

Marrel et frère zu Rive de Gier seit 1855 (Glanz, pag. 73).

*Forges de la Chaussade établissement national et forge de la marine à Guerign* bilden ein Etablissement.

Charrière zu d'Allevard.

Schneider et Comp. zu Creuzot.

*c)* In Oesterreich:

Zeltweg, Eisenwerk des Grafen Henckel-Donnersmarck, Glanz, pag. 65, 12

Storé, Glanz, pag. 66, 124.

*d)* In Italien:

Ansaldo et Comp. zu Sampier d'arena bei Genua.

*e)* In Russland:

Die Hütte von Kama, 700 Werst von der Fluss-Mündung, 1862 geschaffe bringt jetzt 3300 Tonnen Eisen fertig.

## Platten-Dimensionen.

In der ersten Zeit suchte man die Platten so lange als möglich zu machen; so hatten am „Warrior" einige Platten 7m Länge. In Frankreich ist 4·2m ein ausnahmsweises Maximum; die Plattenbreite betrug selbst meist 1m, das Gewicht 2000kg. Abgesehen von der Fabrication, haben grosse Platten noch Transports- und Handhabungs-Schwierigkeiten, welche bei fortwährender Zunahme der Dicke nur um so grösser werden.

Jetzt ist die gewöhnliche Breite 1m, die Mittellänge 4m in Frankreich; 6l Breite, 18l Länge bis zu 15 Tonnen Gewicht, zufolge der Dicke und der Ränder, in England. Die Toleranzen sind gering, 1860 waren sie bei der „Gloire" 15mm auf oder ab; von 1863—1867 war die Längentoleranz nur mehr 10mm, drei aufeinander folgende Platten sollten zusammen nur 5mm Differenz haben. In der Breite war zuerst 5mm Toleranz, 1868 wurde sie 8mm. In der Dicke war sie stets 2mm, ausser bei den ersten 180—200mm Platten, welche 3mm Toleranz hatten [150]).

## Plattenpreise

sind in Frankreich höher als in England.

Folgende Tabelle gibt für Frankreich Anhaltspunkte [151]).

---

Die Eisenwerke zu Izorsk, der Marine gehörig.
Die Plattenfabrik zu Kolpin.

*f)* In Amerika:

Moorhead & Comp. zu Pittsburg.

[150]) In dem österreichischen Ausstellungsberichte von 1862 sind von Peter Ritter v. Tunner die grössten Panzerplatten angeführt; die grösste wog 13 englische Tonnen. Bei der Ausstellung 1867 in Paris waren gewalzte Platten ausgestellt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| von Brown . . . . . | 2·44m lang, | 1·83m breit, | 388mm dick. |
| „ Petin & Gaudet . . . . . | 4·525m „ | 1·2m „ | 250mm „ |
| „ der französischen Marine . . . . | 1·5m „ | 0·5m „ | 330mm „ |
| „ „ englischen „ . . . . | 6·1m „ | 1·22m „ | 153mm „ |

Gehämmerte Platten wurden ausgestellt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Von Putzer aus Storé . . . . . | 3·16m lang, | 0·79m breit, | 123mm dick, |
| „ Graf Henckel-Donnersmarck aus Zeltweg | 6·32m „ | 1·106m „ | 118mm „ |

Platten von unbekannter Erzeugungsweise waren:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Die russische Platte des Ministeriums . | 4·314m lang, | 0·8m breit, | 112mm dick, |
| „ italienische Platte von Ansoldo . . | 3m „ | 1m „ | 180mm „ |

(Diese Angaben sind pag. 301, Heft V, Lieferung II des officiellen österreichischen Ausstellungsberichtes für 1867 zu finden.)

[151]) „*Revue*", t. 38, pag. 258.

| Plattenstärke in Millimetern | Preis per 100kg | Firma, welche die Platten geliefert | Name des Objectes |
|---|---|---|---|
| 80 | 97 Francs | M. Schneider | Batterien von Kinburn |
| 110—120 | 92·2 „ | Petin & Gaudet | Gloire |
| 110—150 | 97 „ | „ „ „ | Flandre |
| 110—150 | 82·4 „ | Usine de Chatillon et Commentry | Armide |
| 160—200 | 82·45 „ | Petin & Gaudet | Océan |
| 160—220 | 109·1 „ | Marrel et frère | Richelieu |

1864 zahlte man in Oesterreich für den Centner Wiener Gewicl

| Für Bleche von | 4″ —6‴ | 9‴—12‴ | 18‴—21‴ | für Platten von | 4½″ |
|---|---|---|---|---|---|
| Gulden in öst. W. | 15—17 | 20 | 25 | Gulden in öst. W. | 35 |

1867 im Jänner zahlte man bei Brown und Cammell für de lischen Centner [153]):

| Bei einer Plattendicke von . . | 2½″—3″ | 3½″—4″ | 4½″ | 5″ | 5·5″ | 6″ | 6·5″ | 7·5″ | 8·5″ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| ...e Plattenstärke in ...glischen Zollen . . | bis 6 | 6—7 | 7—8 | 8—9 | 9—10 | 10—11 | 11—12 | 12—13 | 13—14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ...illing im Jahre 1872, ...gen das Ende des- ...ben . . . . . | 36 | 37½ | 39 | 40½ | 42 | 43½ | 45 | 46½ | 48 |
| ...illing im Jahre 1873, ...gen das Ende des- ...ben . . . . . | 42½ | 44 | 45½ | 47 | 48½ | 50 | 51½ | 53 | 54½ |

Zu diesen Preisen, welche nur für rechtwinklige ebene Platten galten, ...n noch Aufzahlungen zu leisten, wenn die Platte gebogen, gebohrt, ...allls noch abgeschrägt oder in derselben Scharten ausgestossen werden ...ten. Die Fracht beträgt z. B. nach Giese, pag. 68, bis in die Mitte ...chlands von England aus sammt der Zölle 1½ Thaler pro Centner ...ischen Gewichtes. Dies zeigt, dass diese Post auch sehr zu be- ...chtigen kömmt, da die Preise durch die Fracht nahezu um 1/7 des ...erialpreises erhöht werden.

Das Hobeln der Platten geschieht mit beweglichem Arbeitsstahl ...i feststehender Platte, kostet pro Centner circa 1 Shilling.

Das Biegen der Platten geschieht entweder mit Walzen[155]), ...en ähnlich der Haswell'schen Schmiedepresse oder auf Schablonen ...i Hämmern der Platte[156]); es kostet 4—8 Shilling pro Centner.

Das Bohren der Bolzenlöcher kostet für Löcher bis zu 2" Durch- ...esser pro Zoll des Durchmessers und der Länge des Loches 8 Pence = ... Shillinge, für Löcher von mehr als 2" Durchmesser pro Zoll Durch- ...esser und Länge 6 Pence = ½ Shilling.

Das Ausstossen der Scharten und anderer Oeffnungen in den ...atten wird nach der Trennungsfläche berechnet; man braucht zuerst ... ein Loch zu bohren und kann dann nach den Erfahrungen zu ...olwich mit einer kaum gezahnten Bandsäge, welche eine grosse Ge- ...windigkeit haben muss, das Aussägen der betreffenden Oeffnung be- ...ken. 5½zöll. Platten wurden mit 250' Geschwindigkeit der Säge durch-

---

[155]) „*Engineering*", 1871, pag. 16, enthält eine von Claridge und Jeavons ...ntirte Maschine, welche für cylindrische Thurmwände geeignet ist.

[156]) „*Revue*", t. 38, pag. 255; eine Haswell-Presse ist, „Officieller österreichischer ...tellungsbericht", erstattet von Professor Arenstein, Taf. 4, 5 und 6, pag. 246, ...chnet. Siehe noch „A. f. S.", 1869, pag 241. 250, wegen Warmbiegen der Platten. ...M.". 1865, pag. 632, geben die Vertheuerung zufolge des Biegens mit 40% des ...tenpreises an.

schnitten; in einer 1zöll. Platte erhielt man pro Minute eine Schnitt von $1^1/_2{}^{11}$. Das Schneiden findet kalt statt, die Säge wird mit Oel-Seifenwasser glatt und kalt erhalten [157]).

## Platten-Uebernahme.

*a*) In Frankreich. 1854, als die $80^{mm}$ Platten der Batt von Kinburn ohne Angabe erzeugt werden mussten, wurden sie s ohne bestimmt ausgesprochene Erprobungen angenommen; die Er gung wurde überwacht, die einzige Bedingung war, ein mit der Pr platte identisches Material zu verwenden, um ein gleiches Produc erzielen. Nach der Lieferung vom 21. August 1854 gab man auch Bruchwiderstand unter dem Dampfhammer an, welcher nebst dem teriale zur Beurtheilung bei Uebernahmen diente. Die Prüfung w mit den Abfällen (*rognures*) eines Plattenpaketes vorgenommen; diese wurden hiezu zu Platten verarbeitet, welche mit den Probeplatte Bezug auf Widerstand und Eisenkern verglichen wurden. Entsprach d Platte nicht, so wurde das ganze Paket verworfen. 23. Februar 1 konnte man schon zufolge der bis dahin erzielten Fortschritte der zeugungsweise Musterplatten wählen, mit welchen die gelieferten Pla in Bezug auf den durch Geschosse hervorgebrachten Effect vergli wurden. Zufolge der Concurrenz zwischen den Etablissements *la Chaus* S. Chamond, d'Allevard und Creuzot, welche sich wegen Lieferung $120^{mm}$ dicken Platten ergab, erhielt jede zu prüfende Platte 3 Pr schüsse aus dem 50-Pfünder, die mit $8^{kg}$ Ladung auf $20^{m}$ Distanz gegeben wurden. Die Platten von S. Chamond, als die besten, ha

1867 wählte man die 220mm Platten von [illegible] zum Mo-
weil man schon 180—200mm Platten zur Panzerung benützte. Bei
Prüfung wurde nun auch die Dicke der Platten in Betracht gezogen.
144kg schwere cylindrische Stahlgeschoss des 24cm Geschützes wurde
[illegible] Distanz beim ersten Schusse mit 16kg, beim letzten mit 24kg
[illegible] abgefeuert. Die Zahl der Schüsse wurde durch die Anzahl der
[illegible]meter bestimmt, welche die Plattenfläche enthielt. Die jüngsten
[illegible]ngen wurden auf dieselbe Distanz mit derselben Schusszahl und
[illegible]en Geschütze wie die 1867er Platten geprüft. Die dicksten
[illegible] wurden mit cylindrischen Geschossen und 16kg Ladung, die
[illegible] Platten mit sphärischen Geschossen und 14kg Ladung, 120mm
[illegible] mit dem 50-Pfünder beschossen; als Modellplatte diente die
[illegible] S. Chamond gelieferte [illegible]).

In **England** hatte man lange die sphärischen Geschosse des
[illegible] zur Erprobung benützt. Auf dem englischen Scheibenschiffe
[illegible] wurden 4½zöll., 5zöll., 6zöll. Platten befestigt, mit dem glatten
[illegible] und 16 Pfund Ladung oder dem Armstrong 100 Pfünder und
[illegible] Ladung auf 280 Schritt Distanz beschossen [illegible]).

[illegible] 1870 wendet man die Hartguss-Geschosse des 7-Zöller Vorder-
[illegible] zur Prüfung an. Die Ladung variirt nach der Plattenstärke und
[illegible]

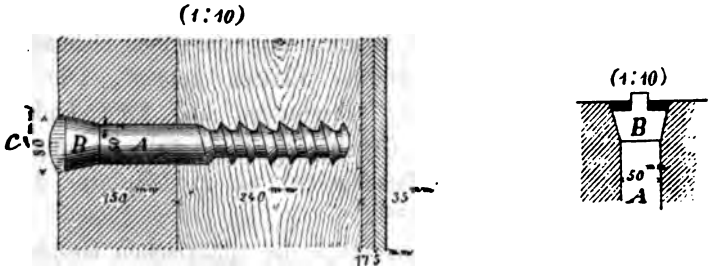
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [illegible] Platten | 305mm Stärke | [illegible] | 21 Pfd. | dabei 7 [illegible] | | [illegible] |
| 1 „ | 279mm „ | [illegible] | 18 „ | „ | | [illegible] |
| [illegible] „ | 254mm „ | [illegible] | 16 „ | dabei 6·3 | [illegible] | [illegible] |
| „ | [illegible] „ | [illegible] | 14 „ | „ | | [illegible] |

[illegible]

[illegible]

Beschiessen sehr häufig die Bolzenköpfe gebrochen wurden, welche in den durch den Panzer zu schützenden Raum geschleudert, daselbst die Wirkung von Kartätschen hervorbrachten, so ersann man Ersatzmittel für die Bolzen. Man befestigte die Platten, Fig. 49, mit Holzschrauben,

Fig. 49.

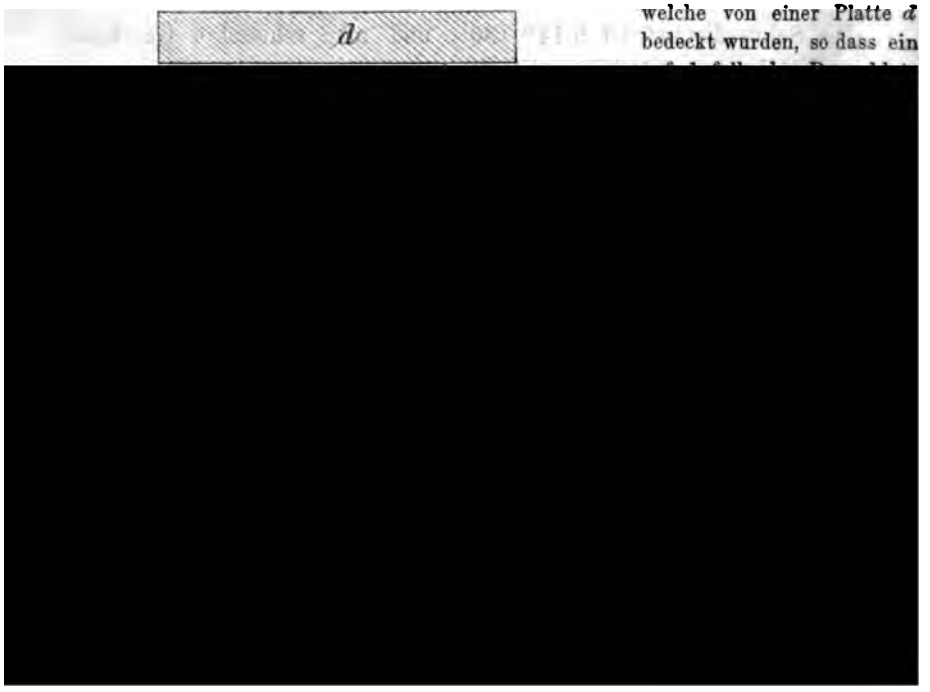



welche einen Körper *A*, der Schraubengewinde trägt, einen konischen Kopf *B* und einen quadratischen Zapfen *C* haben. Zapfen *C* dient zum Ansetzen der Einschraub-Instrumente. Diese Befestigungsweise gewährt mehr Stabilität und Wasserdichtigkeit, man konnte die Schrauben zu Gunsten der Plattenbefestigung besser vertheilen [161]).

---

[161]) „Archiv für Seewesen", 1869, pag. 161, schreibt: Eine auf beiden Enden aufruhende Panzerplatte *a*, Fig. 50, wurde mit einem Blocke Teakholz *b* verbunden; auf *b* ruhten beiderseits der Platte *a* zwei Eisenstücke *c*, welche von einer Platte *d* bedeckt wurden, so dass ein

Fig. 50.



nun die durch den Geschossschlag gebrochenen Schrauben stets am inne des durch den Schraubenschnitt angegriffenen Theiles, in welchem ischer Kopf und Bolzenschaft zusammentreffen, brachen, leitete man n die Nothwendigkeit ab, den mit Gewindschnitten versehenen Theil Kopfes, mit welchem die Holzschrauben im Loche des Panzers sich zen, durch einen nicht mit Gewindschnitten versehenen Theil, der in

Fig. 51.

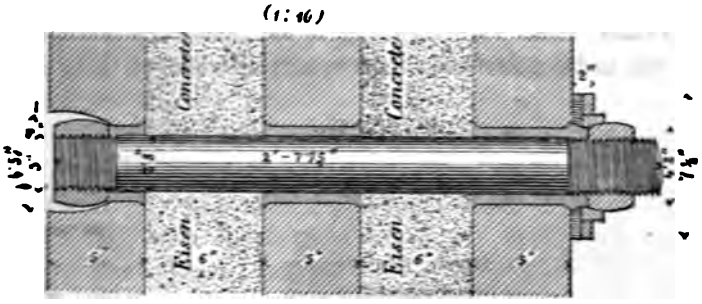
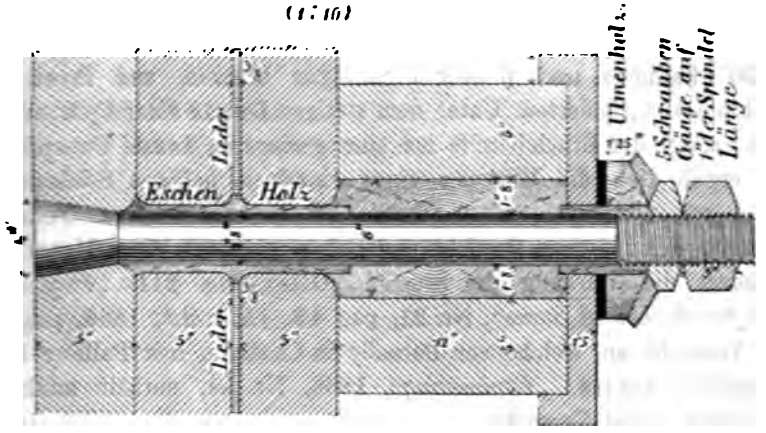



Fig. 52.

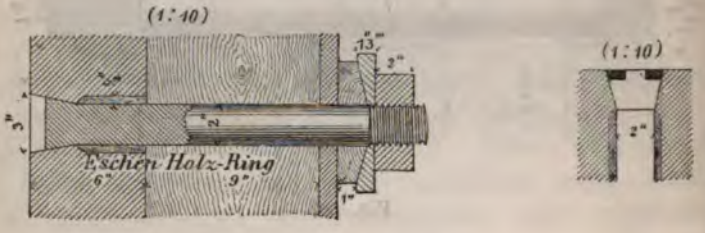



Holz auf mindestens 4—5$^{cm}$ eindringt, zu ersetzen. Diese seit 1860 ihren Details nur wenig geänderten Holzschrauben haben sich bei n seit dieser Zeit vorgenommenen Versuchen vorzüglich bewährt. . 49 stellt eine solche dar.

In England hat man die Schraubenbolzen beibehalten und führt nach den Constructionen von English, Fig. 51, und Palliser, Fig. 52,

aus [162]). Fig. 53 ist eine österreichische Construction. Unbestreitbar dass die Bolzen für die Aufstellung der Panzerung und für Repara den Holzschrauben überlegen sind. Zur Befestigung einer Platte viel weniger Bolzen als Holzschrauben nöthig, daher weniger Plattenl zu bohren sind. Die englische Regierung benützt einen eigenen Ap für Panzerbolzen-Erprobung. Derselbe besteht aus mehreren Eisenblö in welche der Bolzen mit seinem Kopfe einzulegen ist; unter dem E blocke liegt die auf den Bolzen geschraubte Mutter. Ein von einer wissen Höhe auf den oberen Eisenblock fallendes Gewicht nimmt den Bolzen und seine Verschraubung unter ähnlichen Verhältniss Anspruch, wie es bei getroffenen Panzerplatten vorkömmt. Eine Erpro

Fig. 53.




zeigte, dass die Bolzen bei dem fallenden Gewichte gleich einer T und 30' Fallhöhe nach 6 oder 7 Schlägen brachen, und ihren C schnitt um 40% änderten. Unter dem stetigen Drucke einer hydrauli Presse erfolgt der Bruch bereits bei einer geringeren Anzahl Fusspfun ferner ergab sich die Wirkung eines einzelnen heftigen Schlages deutend grösser als jene einer Summe schwächerer Schläge. Jede grösserung der zwischen Gewicht und Bolzen eingeschalteten Metalln vermindert die Wirkung des Stosses. (Glanz, pag. 211. „*Profess papers for the United States*", Nr. 21, pag. 43. „A. f. S.", 1866, pag. geben Versuche an, welche von Barnaby in Chatham mit Palliser-B durchgeführt wurden. „*Engineering*", 1866, Nr. 44, enthält auch Schilderung dieser Versuche.)

---

[162]) „*Revue*", t. 38, pag. 249 sind die englischen Bolzen ohne Zeichnun schrieben, und es heisst daselbst: „Die Bolzen haben einen konischen Kopf, dr durch den Panzer, haben eine innere Mutter mit Contre-Mutter und eine zwi Innenhaut und Schraubenmutter liegende eiserne Unterlagsplatte, welche mit schuk ausgefüllt ist. Das Palliser-System besteht aus einer vollständig mit Gew versehenen Stange." Genaues über Bolzen bieten „*Professional papers f. U. S* Nr. 17 von 1870, p. 89—98, Taf. XXVI.

wird. Reicht die Beschickung eines Ofens nicht aus, so müssen mehrere gleichzeitig beschickt werden, damit das genügende Material zum Gusse vorhanden ist. So wurden in Perm zum Gusse einer Hartguss-Blindage, welche 3200 Pud (53.316$^{kg}$) wog, nur 3500 Pud (57.330$^{kg}$) Roheisen genommen; zum Schlusse mussten noch 100 Pud zur Fertigstellung des Gusses dazu gegeben werden. 12½% des nöthigen Gussgewichtes musste also im Ganzen an Roheisen mehr gegeben werden. Diesem flüssigen Roheisen wird nun durch eine Hartguss-Coquille die gewünschte Form ertheilt. In Perm wurde die Coquille aus 12 Stücken zusammengesetzt, welcher Vorgang jedenfalls nachtheilig ist, weil sich hiedurch nur zu leicht Veranlassung zu Deformationen und Rissen des Gussstückes ergibt. Für die zu härtenden Theile des Panzers hat man eine Coquillenform einzulegen, die übrigen Theile der Form werden aus fettem Sande hergestellt, wodurch das Gussstück an diesen Stellen weich bleibt. Die Coquillen müssen, damit sie nicht zerspringen, vorgewärmt werden[170]). Man erhöht ihre Temperatur auf circa 200°, erzeugt sie aus Hartguss und überzieht sie innen mit einer feinen Lage von Graphit, Theer oder einem anderen Separationsmittel, damit der gegossene Gegenstand sich nicht mit der Formcoquille verbindet; doch darf dieses Separationsmittel, wenn es erwärmt wird, keine Gase abgeben, weil sonst die Dichtigkeit des Gusses leiden könnte[171]). H. Gruson in Buckau bei Magdeburg hat bis jetzt allein den Hartguss für Thurm- und Casemat-Constructionen zu verwenden gestrebt; seit 1871 versucht die russische Hüttenverwaltung in Perm auch Hartguss-Panzer zu erzeugen.

Jegorow sagt, dass es sehr wichtig ist, dass Gusseisen das Schmiedeisen ersetzen kann, weil starke Eisenplatten zu hoch im Preise stehen.

---

[170]) Wedding, „Grundriss der Eisenhüttenkunde", pag. 157, 158, sagt, dass man die Schalen auch kalt lässt und kühlt.

[171]) Die wichtigsten Fabriken für Hartguss-Erzeugung sind:

In Frankreich: *Forges de Chatillon et Commentry. Terre Noire, fonderie et forges* im Loire-Gebiete.

In Deutschland: Gruson bei Magdeburg.

„ England: Palliser (?), die Werkstätten zu Woolwich.

„ Schweden: Fabriken zu Ankarsrum und Finspong.

„ Oesterreich: Fabrik Fridau in Gradatz, Reichenau, Ganz in Ofen.

„ Italien: Bozza (?).

Nach französischen, 1868 und 1869 durchgeführten Versuchen sollen der österreichische und französische Hartguss am besten sein, dann folgt der schwedische, englische, italienische. Der englische Hartguss hat nach „*Engineering*", 26. October 1866, 7·25—7·318 als specifisches Gewicht.

Er gibt an, dass an der Kama der Preis für 1 Pud Gusseisen 60 Kopeken, für ein Pud Schmiedeisen 10 Rubel ist; wenn nun wegen Ausarbeitung das Pud Hartguss-Panzer auf 110 Kopeken taxirt wird, für den Transport nach Petersburg pro Pud 36 Kopeken zu rechnen sind, so kommt in Petersburg 1 Pud Hartguss-Panzer auf 1½ Rubel. Rechnet man, dass eine Hartguss-Coquille zum Giessen von nur 3 Blindagen (Hartguss-Geschützständen) verwendet werden kann, so ist nach der genannten Quelle der Preis nicht höher als 2¼ Rubel pro Pud. Die Panzerplatten werden nun durch Hinterfütterung, Aufstellung, welche Bolzen und Bolzenlöcher bedingt, noch vertheuert, so dass man, wenn man den Hartguss-Panzer selbst doppelt so schwer construirt als den Schmiedeisen-Panzer, noch immer den Preis zu ⅓ des Preises veranschlagen kann, welchen die Schmiedeisen-Panzerung verlangt [172]). Es wird von den Russen 2[I] als Dicke des Hartguss-Panzers für genügend erachtet, um den Schlag des 9zöll. Geschosses auszuhalten; weiters wird bemerkt, dass plötzliche Aenderungen in den Dimensionen Veranlassung zu Rissen geben, welche nicht an den Auftreffstellen der Geschosse, sondern in Punkten plötzlicher Querschnitts-Aenderungen auftraten. Dass Gusseisen wiederholten heftigen Schlägen trotz seiner Sprödigkeit widerstehen kann, zeigen die Ambosse der Dampfhämmer, die Spitzen der Hartguss-Geschosse zur Genüge. Eine werthvolle Eigenthümlichkeit des Hartgusses ist seine Starrheit gegen die Geschosswirkung; er erleidet keine nennenswerthe Deformation, während das Schmiedeisen zufolge seiner Dehnbarkeit bedeutenden Deformationen unterliegt. Man kann z. B. die Scharten in Hartguss-Panzern mit weniger Spielraum für den Rohrkopf dimensioniren, als dies bei Schmiedeisen-Panzern der Fall ist, bei welchen durch Veränderung der Schartenform leicht ein Verklemmen des Rohrkopfes eintreten kann.

### Schutz des Bewegungs-Mechanismus.

Die Unterhaltung und die Reparatur desselben verlangen, dass man um die Kuppel herum freien Zutritt hat. Zu diesem Zwecke construirt man entweder kleine Galerien, welche durch successives Zurücktreten des Mauerwerks des Thurmbrunnens entstehen, wie nebenstehende Skizze in Fig. 54 zeigt, oder einen Umgang, der gegen den Bombenschlag durch

Fig. 54.

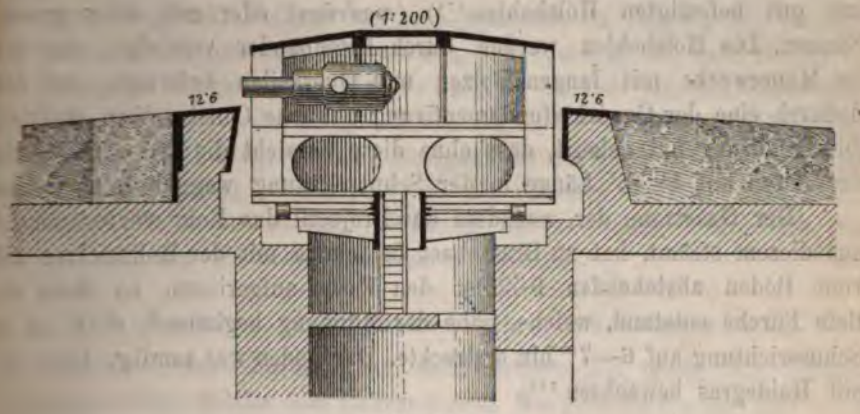
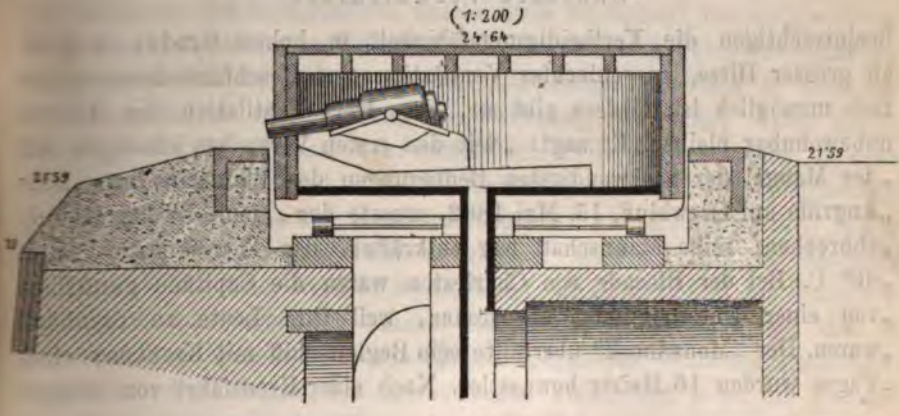



Fig. 55.




Verlängerung der den Kuppelumfang schützenden Platten gesichert wird — siehe die Kuppel von Guern, Fig. 33. Brialmont sagt, dass 6' Breite für den Gang genügen, und dass $3^1/_2$zöll. Platten hinreichende Sicherheit bieten.

In England hat man die Absicht, den Kuppelumfang mit einer Art Ringkasten, der mit Béton gefüllt ist, zu sichern, Fig. 55. Brialmont

hat in seinen Projecten, die er für die Forts la Perle und Philippe
warf, dieses Mittel angewendet. Die Preussen schützen den 1m bre
Umgang durch einen Hartguss-Panzer, wie die Fig. 28, 29, 30 und
zeigen [173]).

## Deckwall des Thurmbrunnens.

Um zu verhindern, dass der Gasstrom der detonirten Ladung
Brustmauer des Thurmbrunnens zerstört, bedeckt man sie in Engl
mit gut befestigten Holzbohlen [174]) (*madriers*) oder mit sehr gros
Steinen. Die Holzbohlen werden durch Eisenbänder vereinigt, die
im Mauerwerke mit langen Bolzen und Querkeilen befestigt, so d
dadurch eine der Gewichtsfundamentirung ähnliche Construction entst
Die Erfahrung hat gelehrt, dass ohne diese Vorsicht die Erde und sel
der Béton auf 4I—5I Länge in der Schussrichtung weggehoben werd

Der Gasstrom, der, nachdem das Projectil das Rohr verlassen
aus diesem strömt, hat zu Brasschaet bei einem mit der Rohrachse 2
vom Boden abstehenden 9-Zöller den Rasen aufgerissen, so dass e
tiefe Furche entstand, welche, nahe der Mündung beginnend, sich in
Schussrichtung auf 6—7m hin erstreckte. Der Boden war sandig, hart
mit Haidegras bewachsen [175]).

## Sanitäre Verhältnisse

beeinträchtigen die Vertheidigungsfähigkeit in hohem Grade, weil
zu grosser Hitze, zu schlechter Ventilation eine Geschützbedienung ei
fach unmöglich ist. Dislère gibt an, dass trotz Ventilation die Thürn
unbewohnbar bleiben. Er sagt: „Seit den ersten Versuchen kündigte si
„der Mangel der nothwendigsten Bedingungen des Wohlseins an. Bei
„Angriffe auf Drewbluff, 15. Mai 1862, musste der „Monitor" das Gefec
„abbrechen; seine Mannschaft war entkräftet, der Thermometer zeig
„60° C. Bei der Blocade von Charleston waren die Capitäne genöthig
„von einer Unternehmung abzustehen, weil ihre Leute zu erschöp
„waren. Der „Monadnock" überfüllte sein Begleitschiff mit Kranken; ein
„Tages wurden 16 Heizer bewusstlos. Nach einer Kreuzfahrt von einig

---

[173]) „*Fortification polygonale*", t. II, pag. 259, 260.

[174]) Brialmont sagt, „*Fortification polygonale*", t. II, pag. 265: *Pour empêch
que le souffle des pièces de gros calibre ne dégrade le parapet, on le recouvre en Ang
terre de madriers en bois etc.* Wenn nun unverbrannte Pulverkörner mit dem a
strömenden Gase entweichen, können diese die Bohlen durch Entzündung oder V
kohlung zerstören, wie ja der Gribraltarschild 1871 zerstört wurde.

[175]) „F. p.", t. II, pag. 265. „F. a. f. s.", t. I, pag. 190, 191.

...gen mussten „Scorpion“ und „Wivern“ in den Hafen zurückkehren. ...„Cerberus“ 1872 von England nach Indien fuhr, bemächtigte sich ...Equipage des Schiffes ein solcher Schrecken, dass zahlreiche Deser... ...stattfanden. Es gelang nur mit vieler Mühe, Matrosen zu recru..., welche dieses Schiff an seinen Bestimmungsort führten“ [176]).

In Bezug auf den Lärm, welchen das Tönen der zufolge des ...sens vibrirenden Eisen-Construction verursacht, dann den Abzug ...Rauches ist zu erwähnen, dass durch verschiedene Versuche, die in ...rika, England, Holland auf den Monitors, in Belgien am Thurme ...Forts Nr. 3 unternommen wurden, sichergestellt ist, dass Beides in ...Kuppeln im geringeren Maasse auftritt, als dies bei den Casematen ...Fall ist. Der in der Kuppel neben der Laffete stehende Zuseher fühlt ...der Detonation der Ladung weniger, als der aussen Stehende. Dies ...mt ohne Zweifel daher, dass die Schallwellen und der Rauch ihr ...nsitäts-Maximum an der Mündung haben, welche ausserhalb des ...rs ist, und die Scharte nahezu abschliesst [177]).

### Schartenverschlüsse und Schartensicherungen

...bei den Panzerthürmen nur dann nothwendig, wenn man Vorder... ...anwendet, welche vom Thurm-Innern aus geladen werden, und wenn ...eitiges Feuer von mehreren Seiten auf den Thurm abgegeben ...kann. Bei Hinterladern, welche ihren Drehpunkt für die Elevirung ...hres nicht in der Scharte haben, scheint kein Schartenverschluss ...ndig zu sein, weil ja die Schartendimensionen stets so klein als ...ch gehalten sein werden, die Bedienungsmannschaft daher durch ...wischen Scharte und Rohr bleibenden Zwischenraum nicht in dem ...exponirt erscheint, um die Anwendung einer Schartensicherung ...ren Nachtheilen in Kauf zu nehmen. Als Hauptnachtheil einer ...tensicherung ist nämlich anzuführen, dass in ihr ein Geschoss ...bleiben kann, welches die Oeffnung der Scharte und den Gebrauch ...Geschützes unmöglich macht. Genauer bekannt sind nur die in ...rika von Ericson und von Ead angegebenen Schartenverschlüsse. ...56 und 57 zeigen den Ericson'schen Verschluss. *a* ist die Thurm... ...*b* ist eine Büchse [178]), welche des Verschlusses *c* halber an die ...rmwand *a* und Thurmdecke *d* befestigt ist. Man hat durch diese ...chse einen Bewegungsraum für *c* geschaffen. Das Verschlussstück *c* ist

[176]) „*Revue*“, t. 36, pag. 856.

[177]) „*Fortification polygonale*“, t. II, pag. 254.

[178]) So nennen die Amerikaner diesen aus Blech erzeugten Abschluss, in welchem sich die Schartenblende angeordnet befindet.

um die Achsen *ff* drehbar, hat beim Feuern die in der Fig. 56 ausgezogene, beim Schliessen der Scharte die in Fig. 56 punktirt zogene Stellung. *g* ist ein Blendenblech, welches durch ein Gewicht s in seine höchste Position gehoben wird. Wenn das Geschütz in Scharte eingeführt werden soll, so v durch Heben des Gegengewichtes Blende *g* abwärts bewegt und so d Geschütze Raum gegeben, in das Inn der Büchse *b* einzutreten. Der Schart verschluss wird wahrscheinlich durch Rücklauf der Geschütze bewegt; die und Weise, wie dies geschieht, konnte jedoch aus den Zeichnungen der „*Na architecture*“ Scott Russel's nicht entn men. (Der Text dieses Buches war nicht zugänglich.) Scott Russel's Zei nungen zeigen noch einen Pendelv schluss beim Querprofile eines Monito doch ist die Zeichnung für den Schart verschluss zu skizzenhaft, um etwas d aus entnehmen zu können.

Fig. 56.

(1:50)

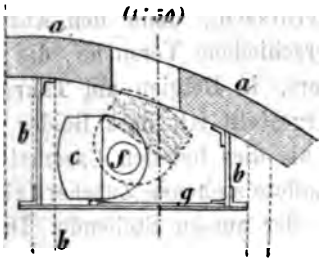



Fig. 57.

(1:50)

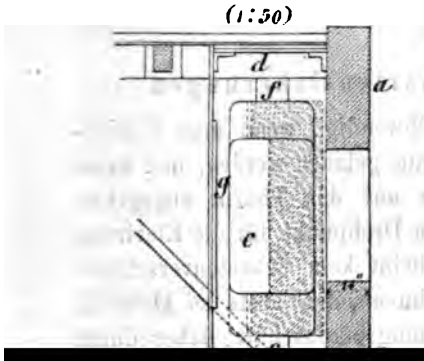



Fig. 58 zeigt den Verschluss v Ead; derselbe ist nach den „Mittheilu gen des Genie-Comité's“ vom Jahre 186 N. O., pag. 41—42, nur im Grundris

## Munitions-Zubringung.

Dieselbe ist mit Hilfe der Elevations-Mechanismen so zu regeln, dass im Thurme keine Geschosse deponiren muss, weil sonst zufolge des Panzer durchdringenden Treffers die in der Kuppel hinterlegten Hohlgeschosse zur Explosion gebracht werden könnten. Am 11. und 15. Februar 1869 zu Shoeburyness abgeführte Versuche bewiesen die Richtigkeit dieser Bestimmung.

Am 11. Februar wurden in einer Casemate 50 Geschosse deponirt. 8 nahe dem Casemat-Einganges stehend, 42 auf einer aus Sandsäcken gebildeten Platform [illegible], welche 8' lang, 8' breit, 2' hoch war. Die Geschosse hatten 9" Durchmesser, wogen 232 englische Pfund und enthielten jedes 18 Pfund Sprengladung.

Auf 70 Yards Distanz wurde mit 43 Pfund Ladung ein 9zöll. Geschoss des [illegible]-Geschützes abgefeuert. Das 244 Pfund wiegende Projectil, welches mit [illegible] 4 Unzen Sprengladung geladen, dasselbe Gewicht wie die von ihm zu beschiessenden 9zöll. Hohlgeschosse hatte, flog durch die Scharte und machte von 42 aufgeschlichteten Geschossen 19 explodiren, welche die ganze Platform [illegible]. Von den 50 Geschossen waren, ausser den 19 explodirten, 10 mit Heftigkeit verschiedene Orte geworfen worden (sie lagen meist 3—5 Yards von der [illegible] der Casemate entfernt, 3 waren über 10 Yards vom Schluss der Casemate, [illegible] 20, 1 über 30 Yards weit), 14 waren in der Casemate, 4 welche nahe bei [illegible] standen, waren kaum verrückt, 2 lagen ausserhalb der Casematen-Südmauer und 10 Yards von der Casemate entfernt (sie waren durch den Bogen der Widerlagsmauer getrieben worden). Die Casemate wurde sehr stark beschädigt. Die [illegible] der 342 Pfund Pulver, welche die detonirten Hohlgeschosse enthielten, erschütterte den Bogen des Gewölbes sehr bedeutend. Geschosssplitter wurden 200 bis [illegible] Yards weit geschleudert. Es scheint, dass alle 19 Geschosse direct getroffen [illegible][150]).

Am 15. Februar wurden 31 Geschosse, zum Versuche verschieden aufgestellt, [illegible]. Auf einer von der Scharte 18' entfernten Platform wurden 8 Geschosse vom andern 2" entfernt aufgestellt; 6" hinter dieser Reihe um 8" höher drei [illegible] Geschosse; ein einfaches Geschoss, dessen Sprengladung schon beim vorigen [illegible] detonirte, stand 2' hinter einem Flügel der achten Reihe; 10 Geschosse [illegible] der Widerlagsmauern; 9 Geschosse auf der andern Seite des Zuganges, auch an [illegible] Widerlagsseite, schlossen die Versuchsanordnung ab. Mit derselben Kanone, wie [illegible] 11. Februar, wurde auch am 15. Februar gefeuert. Das ohne Sprengladung [illegible] Pfund schwere Geschoss hatte geladen 248 Pfund 12 Unzen, wurde auf 70 Schritt [illegible] mit 29 Pfund Pulver abgefeuert, wodurch es die Auftreffgeschwindigkeit erhielt, [illegible] sich bei 43 Pfund Ladung und 1000 Yards Distanz ergibt. Man zielte auf die Mitte [illegible] Frontreihe; alle Geschosse, welche in der Casematenmitte standen, explodirten, genommen dasjenige, dessen Sprengladung schon detonirt war. Bei der zweiten [illegible] an die Stirnmauer gestellten Reihe detonirte bei einem Projectile die Ladung, [illegible] anderen explodirten. Von den 31 Geschossen waren 12 explodirt, welche 216 Pfund [illegible] enthalten hatten, bei einem detonirte die Ladung, 4 von den am Mauerfusse [illegible] standen 9 wurden weggeschleudert, eines der 10 am andern Mauerfusse sprang, ein

[150]) Glanz, pag. 151. „*Professional papers f. U. S. A.*", 1871, Nr. 21, pag. 152—154.

anderes war 15' rückwärts der Casemate geworfen (eines lag wenige Fuss von der Scharte). Die übrigen 8 lagen in einer Gruppe nächst dem äusseren Ende der Mauer. Das allgemeine Resultat dieses Versuches zeigt, dass gewöhnliche, geladene und verschlossene Gusseisen-Geschosse, von schweren Projectilen getroffen, explodiren. Das Gewicht der Sprengladung dieser Geschosse mit jenem der Palliser-Projectile verglichen, dann die Verschiedenheit der Geschossmaterien berücksichtigt, zeigt, dass Palliser-Geschosse mit Sicherheit in einer keinem directen Feuer ausgesetzten Position aufgeschlichtet werden können.

Wegen der grossen Sprengladung ist es wünschenswerth, dass nur wenige gewöhnliche Hohlgeschosse zum sogleichen Gebrauche in einer Batterie zur Hand sind. Bei Küsten-Batterien brauchen die Palliser-Geschosse nicht erst aus den Magazinen entnommen zu werden, wenn man sie braucht; man soll eine genügende Zahl von Geschossen auf gleicher Höhe mit dem Geschützboden haben und durch entsprechende Arrangements für den unmittelbaren Gebrauch bereit halten, ohne sie der Möglichkeit, von Voll- oder Hohlgeschossen getroffen zu werden, auszusetzen. Die Geschosse werden auf Cunningham-Karren zur Mündung gebracht, von einem Aufzuge gehoben und dann in die Mündung geschoben. Dies bewirkt ein Mann; früher trugen 4 Mann ein Geschoss[151]).

Bezüglich der Raschheit der Patronen- und Geschosszubringung wurden am 29. December 1868 in der Gilkiker Batterie (Befestigungs-Anlagen von Portsmouth) für den 9-Zöller geltende Versuche vorgenommen.

Es zeigte sich, dass für eine Transporthöhe von 13' und 4 Bedienungsmänner pro Patrone $^1/_4$ Minute Zeit nöthig war. Bei 30' Transporthöhe und 4 Bedienungsmännern stieg diese Zeit auf $^3/_8$—$^1/_2$ Minute. Per Geschoss ergab sich bei 6 Bedienungsmännern als mittlere Transportszeit 1' 54", bei mehr Uebung 1' 31". Die Raschheit des Feuers ergab sich mit 2' 10" bis 2' 38" im Mittel.

Aus diesem folgt, dass für normale Fälle 3 Geschütze von einem Patronenaufzuge und 2 Geschossaufzügen genügend rasch mit Munition versehen werden. Gibt man 5 Mann Bedienungsmannschaft beim Pulveraufzuge und 6 Mann beim Geschossaufzuge, so können bei 13' Hubhöhe 4 Geschütze mit Munition versehen werden[152]).

## Dimensions-Daten für Thürme.

*a*) Lichter Thurmdurchmesser schwankt zwischen 2·5$^m$—10$^m$, je nachdem der Thurm für ein 15$^{cm}$ oder zwei schwere Geschütze bestimmt ist. Um nun den äusseren Durchmesser zu erhalten, benöthigt man die Stärke der ganzen Thurmwand. Der Thurmpanzer ist nach Wagner, 2. Auflage, pag. 26, gegen die

---

[151]) „*Professional papers f. U. S. A.*", Nr. 21, pag. 154. „*Report of Committee on Construction, Condition and Cost of the Fortifications.*"

[152]) „*Professional papers f. U. S. A.*", Nr. 21, pag. 147—152.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 15$^{cm}$ | Kanone | (24-Pfünder, | 5·7-Zöller) | 20—24$^{cm}$ | dick, |
| 21$^{cm}$ | „ | (72- „ | 8- „ ) | 28—32$^{cm}$ | „ |
| 24$^{cm}$ | „ | (96- „ | 9- „ ) | 32—36$^{cm}$ | „ |
| 28$^{cm}$ | „ | (11-Zöller) | | 37—42$^{cm}$ | „ |
| 32$^{cm}$ | „ | (12- „ ) | | 43—50$^{cm}$ | „ |

*b*) Für cylindrische Thürme sei in Bezug auf die Dimensions-Daten folgende Tabelle geboten.

| Geschütz, welches der Thurm schützen soll | Lichte Thurmhöhe gemessen [183]: an der Scharte | Lichte Thurmhöhe gemessen [183]: in der Richtung der Rotations-Achse | lichter Thurm-Durchmesser | horizontale Schartenweite | verticale Schartenweite | Panzerstärke | konische oder sphärische flache Panzerdecken-Stärke [185] | Höhe, um welche die Kuppel über die Erdummantelung emporragt [187] | Weite des Thurmbrunnens [188] | Geschützzahl des Thurmes | Höhe der Panzerwand | Höhe der Tragwand des Thurmes | Abstand des Thurm-Fussbodens von der Sohle des Thurmbrunnens | Höhe der Deckon-Oberfläche über den oberen Rand der Panzerwand |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in Meter | | | | | | | | | | in Meter | | | |
| kurze 15$^{cm}$ Kanone . | 1·6 | 2·0 | 2·5 | 0.4 | 0·47 | 0·3 | 0·1 | 1·1 | 5·0 | 1 | 0·8 | 0·8 | 1·0 | 0·5 |
| lange 15$^{cm}$ Kanone . | 2·8 | 3·25 | 4·7 | 0·4 | 0·47 | 0·3 | 0·1 | 1·3 | 6·0 | 2 | 0·95 | 1·85 | 1·35 | 0·55 |
| schwerste Geschütze | 2·5 | 2·7 | 8·5 | [184]) | [184]) | 0·42 | [185]) | 2·0 | 11·13 | 2 | 1·89 | 2·85 | 1·30 | 0·35 |

[183]) Die lichte Thurmhöhe wird gemessen von der Oberfläche des Fussbodens bis zur Unterfläche der Deckträger, und wenn diese fehlen, bis zur Unterfläche der Decke.

[184]) Hängt vom Geschütze ab; gibt man zum Rohr-Durchmesser, welcher das Einführen des Geschützes in die Scharte bedingt, im horizontalen Sinne jederseits 40$^{mm}$, im Ganzen also 80$^{mm}$, im Vertical-Sinne 150$^{mm}$ für den Theil unter der horizontalen Rohrachse, 220$^{mm}$ für den Theil oberhalb der Rohrachse, im Ganzen also 370$^{mm}$ dazu, so dürfte für die Gebrauchsfähigkeit des Geschützes ausreichend gesorgt sein, wenn sich sein Drehpunkt im Schartenmittel befindet.

[185]) Verlangt einen förmlichen Dachstuhl, welcher mit einer entweder granatsicheren oder bombensicheren Decke aus Platten gedeckt wird. Die Stärke der granatsicheren Decke ist dadurch begrenzt, dass sie von den unter 20°—30° Einfallswinkel auftreffenden Geschossen nicht durchschlagen wird; dies gibt $^1/_3$—$^1/_2$ der Panzerstärke, welche gegen den directen Schuss nöthig wird, weil sin 20° = $^1/_3$, sin 30° = $^1/_2$ ist. Dies stimmt auch mit dem bei den 15$^{cm}$ Kuppeln Angegebenen. Die Kuppeldecke wird jedenfalls konisch zu machen sein, weil dadurch das theure Biegen der Platten umgangen werden kann.

[186]) Die Decke muss ein Auslugloch für den Zieler erhalten, und falls dieses, wie im Allgemeinen sehr wahrscheinlich ist, zu wenig Licht in die Kuppel lässt, auch die nöthigen Lichtöffnungen, um die Geschütze anstandslos bedienen zu können.

[187]) Die Höhe, um welche die Kuppel über ihre schützende Hülle emporragt, soll so gering wie möglich sein; bedingt ist sie durch die Kniehöhe des Geschützes, die nöthige lichte Höhe der Kuppel, die Stärke und das Constructions-System der Decke. An projectirten und ausgeführten Kuppeln bewegt sich dieses Ausmaass zwischen 2$^m$—2·3$^m$.

[188]) Erscheint nach „*Fortification polygonale*“ zwischen den Grenzen 8·8$^m$—11·13$^m$. Diese Verschiedenheit der Zahlen ist gerechtfertigt, indem zum äusseren Thurm-

*c*) Ueber Holzhinterlage und Innenhaut des Panzers lässt sich nichts Bestimmtes angeben. Die Preussen wenden sie nicht an, die Franzosen halten $0{\cdot}4^{m}$ Holzrücklage, und wenn angewendet, $0{\cdot}025^{m}$ Innenhaut für nöthig[189]). Die Engländer geben hinter 12zöll. Panzerplatten ($0{\cdot}305^{m}$) $18^{II}$ Holzhinterlage ($0{\cdot}457^{m}$), $1^{1}/_{2}{}^{II}$ Innenhaut ($0{\cdot}037^{m}$). Die Belgier haben hinter $0{\cdot}25^{m}$ Panzer $0{\cdot}44^{m}$ verstärkte Holzhinterlage, $0{\cdot}025^{m}$ Innenhaut. Die Russen geben $9^{II}$ Panzer ($0{\cdot}229^{m}$), $18^{II}$ Holzhinterlage ($0{\cdot}457^{m}$), $1^{3}/_{4}{}^{II}$ Innenhaut ($0{\cdot}044^{m}$). Die Holländer haben bei ihren Thürmen hinter $200^{mm}$ Panzer $300^{mm}$ Holzhinterlage. Die Amerikaner wenden bei Thürmen keine Hinterlage an[190]).

*d*) Die Decken-Construction kann nun so eingerichtet werden, dass sie abhebbar ist, um nach ihrer Deplacirung die Kuppel armiren und desarmiren zu können, oder dass sie stets auf der Thurmwand bleibt, weil die Armirung und Desarmirung durch Heben und Senken der Geschütz-Platform bewirkt wird. Die belgischen, französischen, englischen, russischen Kuppeln haben die erstere, die preussischen die letztere Einrichtung. Dass das Heben und Senken der Geschütz-Platform zweckmässiger ist, dass bei der Anordnung von Accumulatoren und Hebe-Mechanismen ähnlich der hydraulischen Krahne die an 3 Punkten mit solchen Krahnsäulen verbundene Platform in der kürzesten Zeit gehoben und gesenkt werden kann, ist wohl schon lange bekannt; trotzdem gelang es mir nicht, eine Einrichtung dieser Art kennen zu lernen, welche der Anforderung rascher Leistungsfähigkeit entspricht[191]).

*e*) Die Verbindung der Thurmdecke und Thurmwand kann nach Art des Möring'schen oder des russischen Projectes geschehen. Will man wegen der Dimensionen der Tragbalken der Decke den Calcul befragen, so leistet des Herrn Professors Holzhey Entwicklung wesentliche Dienste. Aus derselben resultirt: dass man (Fig. 59) den Druck der auftreffenden Bombe durch eine ruhige Belastung — von einem cylindrischen Belastungsgewichte $P$ — hervorgebracht denkt, dass (die Trägerdistanz $l_1$, die Träger-

---

durchmesser auch der wegen der Communication, oder wegen der zu hindernden Verklemmung nöthige Raum dazuzuschlagen kömmt. $1^{m}$—$2^{m}$ wird für Communicationszwecke, $0{\cdot}27^{m}$—$0{\cdot}33^{m}$ gegen Verklemmung, wenn kein Panzerglacis vorhanden, und $0{\cdot}12^{m}$—$0{\cdot}6^{m}$, wenn ein Panzerglacis vorhanden ist, genügen.

[189]) „*Revue maritime*", 1873, t. 38, pag. 249.

[190]) Den Zeichnungen in Brialmont's Werken, den Versuchs-Citationen von Glanz entnommen.

[191]) Die leider von den Preussen nicht veröffentlichte Einrichtung der Hebe-Platform ihrer Kuppeln für schweres Geschütz scheint etwas umständlich zu sein (siehe „C. M.", 1875, pag. 38), weil die Auswechslung während des Gefechtes als problematisch angesehen wird.

$l$ genannt) $\frac{P.l}{4}$ = Druckmoment des Bombenschlages ist. Da nun ...iger bis zur Elasticitätsgrenze beansprucht werden darf, so ist, $a_g$ die zulässige Faserspannung, $N$ das Widerstandsmoment des ... bedeutet, $a_g N = \frac{1}{4} Pl$. Nun waren bei dem 1863 und 1864 in ...orgenommenen Bombenwerfen, auf 600 Schritt Distanz, 185 Pfund ...e Bomben mit 6 Pfund Sprengladung auf ⊢⊣-Träger aufgefallen, ... bei den Maassen des nebenstehenden Profiles (Fig. 60) für stark ... befunden wurden. Es war

$N = 28{\cdot}6$, $l = 12^{I} = 144^{II}$, $l_1 = 12^{II}$ bei einem Träger,
$N = 28{\cdot}6$, $l = 14^{I} = 168^{II}$, $l_1 = 9^{II}$ bei einem zweiten Träger.
... $a_g = 170$ Centner gesetzt.

Fig. 59.

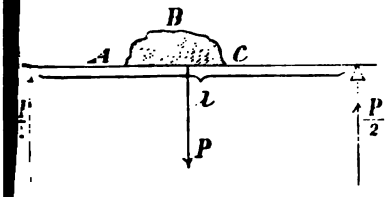
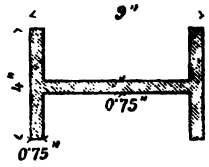



Fig. 60.




$P = \frac{4 \cdot 170 \cdot 28{\cdot}6}{144} = 135{\cdot}06$ Centner, $\frac{P}{l_1} = 11{\cdot}25$ Centner,

$= \frac{4 \cdot 170 \cdot 28{\cdot}6}{168} = 115{\cdot}77$ Centner, $\frac{P}{l_1} = 12{\cdot}86$ Centner.

Man kann also den pro Zoll der Trägerdistanz entfallenden Druck ...mbenschlages mit 11·75 Centner annehmen, und wenn man pro ...eter der Trägerdistanz in Kilogramm rechnet, hat man

$$\frac{P}{l_1} = 11{\cdot}75 \frac{50}{2{\cdot}54} = 231{\cdot}3^{kg}.$$

Ist nun eine Decke bombensicher zu machen, so muss man aus

$$a_g N = \frac{1}{4} . 213{\cdot}3\ l_1\ l = 53{\cdot}325\ l_1\ l,$$

...achdem zwei der drei Grössen $N . l_1 . l$ gegeben sind, die dritte rechnen.

Es ist nun:

$a_g = 1400^{kg}$ pro Quadrat-Centimeter,

$N$ das Widerstandsmoment des Träger-Querschnittes (in Centimeter einzelnen Maasse für selbes eingesetzt),

$l_1$ die Distanz der Träger in Centimeter,

$l$ die Länge der Träger in Centimeter.

Für schwerere Bomben müsste man nach dem eingeschlagene gange die Grösse von $P = p \,.\, l_1$ ermitteln, wobei wieder ein geführte widerstandsfähige Decke als Grundlage der Ermittlur genommen wird [192]).

Die Decke hat Auslugöffnungen in der Grösse von $14^{II}$ (0· $15^{II}$ (0·392$^{m}$), $23^{II}$ (0·6$^{m}$) für die Kuppeln des kurzen $15^{cm}$, langen der schweren Geschütze, wenn beim ersten und letzten Fall eine öffnung, beim zweiten zwei mit $6^{I}$ (1·883$^{m}$) Abstand der Mitt geordnet werden. Ordnet man für schwere Geschütze auch zwei öffnungen an, so liegen ihre Mittel in der Axenrichtung des Gesc ihre kreisrunde Begrenzung hat 0·52$^{m}$ Durchmesser.

*f*) Thurmtragwand. Die Panzerwand reicht gewöhnlic 0·2$^{m}$ unter die deckende Linie; die dadurch sich ergebende Thurmhöhe ist zu gering; man muss also die Thurm-Platform legen, was eine die Thurmwand stützende Tragwand anzu nöthigt. Die Zeichnungen in den unter II vorgeführten Beispielen die besten Anhaltspunkte hiefür. Soll die Thurmwand ein unter schoss bilden, wenn durch die Höhe der Panzerwand genügende Höhe erzielt wurde, so ist dieses als Manipulationsraum für die Ges Hebevorrichtung mit 1·8$^{m}$—2$^{m}$ Höhe zu bemessen [193]). Zur Verbi der einzelnen Theile bedient man sich der Nietung. Die Panzer allein werden durch Schraubenbolzen oder Holzschrauben befestigt $8^{II}$—$12^{II}$ starken Platten kommt auf 3 oder $4^{\square I}$ ein $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$zöll. s Bolzen zu rechnen [194]). Brix, pag. 104, gibt eine Tabelle für B Dimensionen zu 10 Plattenstärken.

*g*) Platform-Construction ist mit dem Thurme verbu wenn der Thurm gedreht und von oben armirt ist; wird er von armirt, so ist die Platform entweder vollständig abgesondert od kann temporär behufs Abwärtsbewegung von der Verbindung mi Kuppel gelöst werden. Details hiezu würden die Constructionen vo und Gruson bieten können; leider sind diese noch nicht in die Oe lichkeit getreten, daher unbekannt geblieben.

*h*) Drehachse des Thurmes soll fix gelagert sein und die hebelartig wirkenden Geschosse Steifigkeit und Festigkeit in gen

---

[192]) Glanz, pag. 170—177. Es scheint, dass aus Eisen überhaupt sch bombensichere Constructionen zu schaffen sind — vergleiche „Oesterr. militär schrift" 1875, Band IV, pag. 83—84.

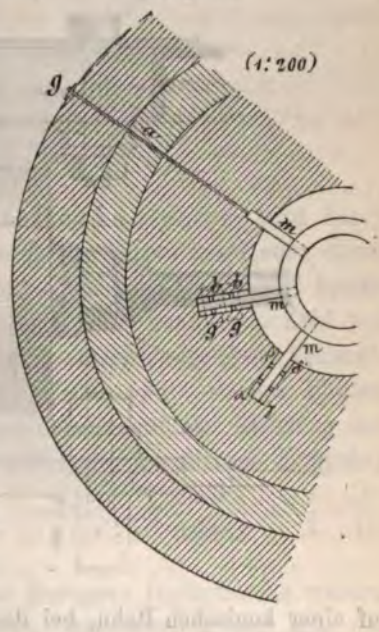
[193]) „*Fortification polygonale*", Taf. 23, 24, 27.

[194]) Nach den Tafeln „*F. polyg.*" XXII, XXVII, dann Glanz, pag. 11, 4 137 ermittelt.

…sse besitzen, um eine Verschiebung des Thurmes zu hindern. …me bis zu 24[I] (8[m]) lichtem Durchmesser hält Steward einen …12zöll. Cylinder oder einen 18zöll. hohlen für ausreichend[195]). …Achse des 1870 zu Tegel beschossenen Thurmes war zu …er hatte $17^1/_2$[I] Durchmesser. Man kann also vielleicht nach …Ansicht für volle Achsen den Durchmesser 300[mm], für hohle …den Durchmesser 450[mm], die Fleischstärke 25[mm] machen, so …[mm] als innerer Durchmesser bleibt. Die Fleischstärke wurde da…timmt, dass der hohle und volle Kreisquerschnitt gleiches Trag…haben. Daher $(\pi : 32)\,(450^4 - d_i^4) = 0{\cdot}0982 \,.\, 300^3 . 450$, welches …$= d_i^{mm}$ gibt, so dass man $d_i = 400$ wählen kann, und eine stärkere …die volle ist, erhält. Für die grössten Kuppeln nimmt man …Blechlagen construirten hohlen Cylinder zur Achse, der ge…auch eine Stiege enthält.

…eine Communication mit Lei…t Piron 0·7[m], für eine mit …iese 4[I], Guern 6[I] als Durch…Man hat also 0·7[m]—1·83[m] als …ser, 0·1[m]—0·05[m] als Fleisch…ür die Thurmachse. Diese …se muss nun auch unver…stgehalten werden, wozu man …Radialträger $m$ an sie an…elche mit horizontalen Rund…, verticalen Rundstangen $b$ …reiterung der seitlichen ver…Auflagerflächen $\alpha\,\beta$, $\gamma\,\delta$ der …e festgelegt werden können. …dstangen werden von der …-Bewegung auf Abscheerung …ht, die Verbreiterung der ver…uflagerflächen ist auf Druck …ht, demgemäss sind sie zu …iren. Das Mauerwerk hat …ne Last das Kraftmoment der Rotations-Bewegung zu absorbiren, …demgemäss auf genügender Flächenausdehnung zu beanspruchen. …e der Rundstangen sind Unterlagsplatten $g$ angeordnet, um …u fixiren.

Fig. 61.

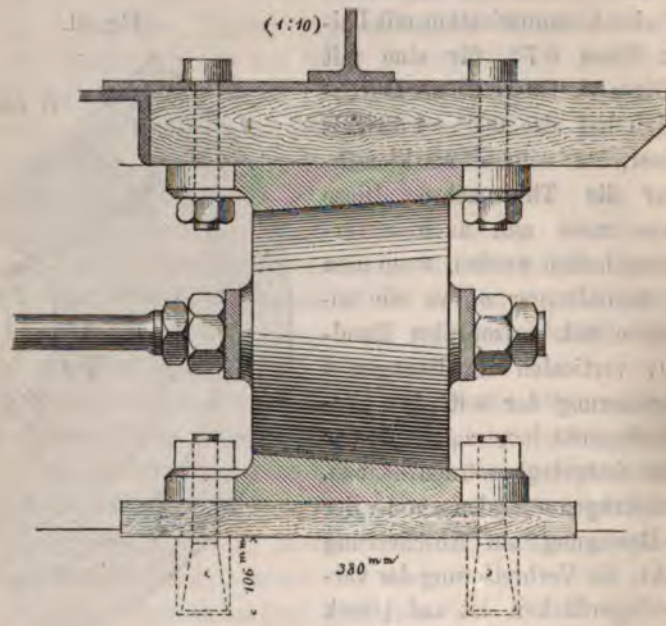



„Archiv für Offiziere etc.", Bd. 59.

*i*) Rollen übertragen das Thurmgewicht auf die Sohle des Th brunnens; sie sind so zu dimensioniren, dass der Flächendruck zwis Rollenumfang und Spurbahn pro Centimeter der Rollenbreite nicht 8 überschreitet, weil sich sonst die Rolle in die gusseiserne Rollbahn frisst, d. h. sie zu rasch abnützt[196]).

Die Achse der Rolle wird $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_7$ des Rollen-Durchme zum Durchmesser haben, je nachdem die Rolle kleiner oder grösser ist. Verhältniss zwischen Rollenhöhe und Rollenbreite variirt von $^6/_5$—$^5/$ den Thürmen für die schwersten Geschütze; bei den für leichtere schütze gibt man selbst Laufräder statt der Laufrollen, wie die Te Kuppel, die Cavalli'sche Kuppel zeigen. Von der Rolle sind bis jetzt Formen im Gebrauche; die eine ist rein konisch, wie Fig. 62, und

Fig. 62.



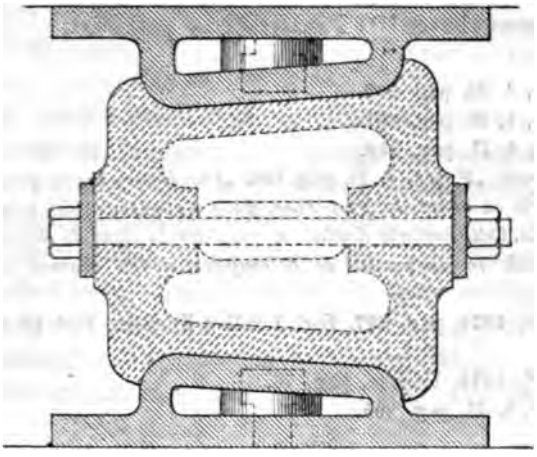

auf einer konischen Bahn, bei der zweiten, Fig. 63, umschliesst die die Führungsbahn, ein Abgleiten ist nahezu unmöglich. Die Befesti am Thurme geschieht entweder mit Achsstangen wie beim belgis Thurme, oder durch Bleche, welche die Rollen in fixer Distanz h

*k*) Motor der Rotation ist entweder eine Maschine oder H kraft. Jede dieser Kräfte wirkt durch Räderübersetzung auf ein Zah

[196]) „Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender" pro 1875, pa

dem die Bewegung auf den Thurm übertragen wird. Entweder sind die Getriebe am Thurme und der Zahnkranz ist fix oder die Getriebe einen fixen Aufstellungsraum und der Zahnkranz ist am Thurme igt. Die Dimensionirungen hängen da von der Kraft, welche die ung bewirken soll, ab. Die Uebersetzungs-Verhältnisse und die enszeit werden dadurch ebenfalls bedingt.

Fig. 63 (1 : 10).



Der Schutz der Rotations-Mechanismen wird durch Caissons, die einen Ring bilden, durch Hartguss-Panzer oder durch Schmiedeisen-Platten erzielt. Béton-Caissons haben 1·26$^{m}$ Breite, —1·68$^{m}$ Höhe. Ihre Form wird durch eine genügende Zahl von ippen gesichert. Sie werden an der dem Schusse exponirten Vertical- und an der oberen Fläche mit 0·075$^{m}$—1·01$^{m}$ starken Platten Hartguss-Vorpanzer sind 0·18$^{m}$—0·32$^{m}$, in radialer Richtung der enden Flächenform gemessen, dick (Beispiele der Gruson-Kuppeln). eigten Schmiedeisen-Platten haben eine Neigung $\frac{\text{Höhe}}{\text{Anlage}} = \frac{1}{7} - \frac{1}{10}$, ärke von $6^{II}$—$4^{II}$ [197]).

Ueber die sphärischen Kuppeln aus Hartguss (cylindrische wurden rojectirt) ist nahezu nichts bekannt. Brialmont bildet mit der *militaire de l'étranger*" das an Quellen darüber Vorhandene.

Die aus Blechlagen zusammengenieteten Kuppeln dürften wohl Anwendung ausserhalb Amerika's finden, wenigstens hat keine der chen Mächte solche gebaut.

[197]) „*Fortification polygonale*", planche XVIII, XXII, XXIV, XXVII.

Bei den Land-Fortificationen sind:

Von den Engländern bei den Forts Spithead [198]), Breakwat Garrison Point [200]),

von den Belgiern bei La Perle, Philippe und Fort Nr. 3,

von den Russen bei einem Fort von Kronstadt [201]) — Panzert angewendet;

von den Preussen für die Befestigungen von Langlütjensa Hamm, Metz [202]), Strassburg [203]), Mainz, an der Elbe-Mündung, Swinemünde, Bremerhaven [204]) Panzerthürme projectirt.

---

[198]) „F. p.“, t. II, pag. 202.

[199]) „F. p.“, t. II, pag. 201.

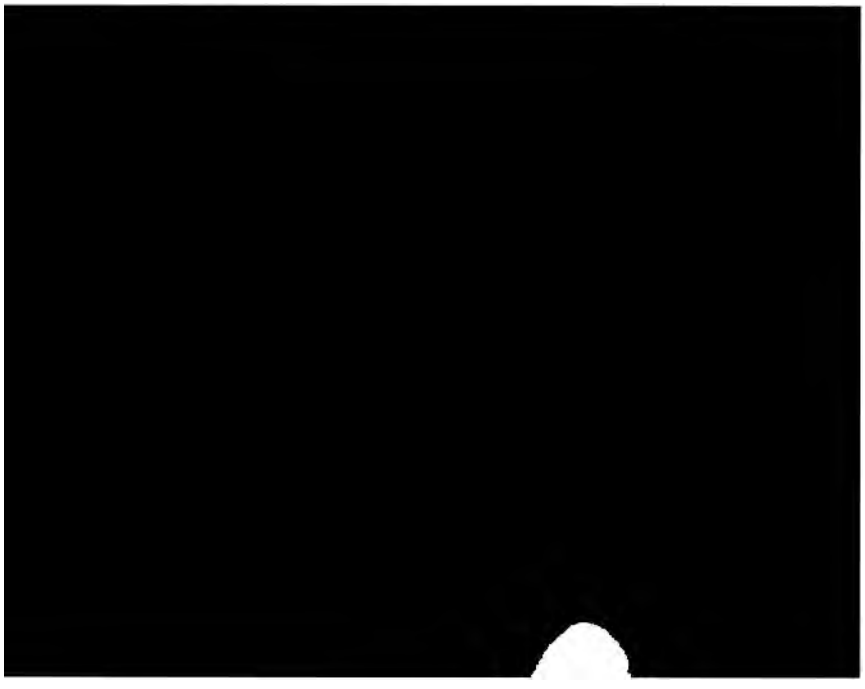
[200]) „F. p.“, t. II, pag. 212.

[201]) Brialmont, „F. p.“, t. II, pag. 194. „*Les Russes ont le projet de co une nouvelle batterie en avant du Fort Paul, dans d'alignement des batteries en du Fort Constantin. Cette Batterie destinée a completer la ligne de défense extér la rade de Cronstadt se composera de 6 coupoles, armée chacune de 2 ca 11 pouces etc.*“

[202]) „C. M.“, 1872, pag. 827. Fort I soll 3 Kuppeln, Fort II soll 10 l erhalten.

[203]) „C. M.“, 1874, Notizen, pag. 76.

[204]) „F. p.“, t. II, pag. 205.



# Die Organisation der italienischen Artillerie.

Von

**Leopold Schulz,**
*Hauptmann des Generalstabs-Corps.*

## Das Kriegsministerium.

ıs dem Befehle des Königs direct unterstehende, andererseits aber m Parlamente verantwortliche Kriegsministerium gliedert sich in neral-Secretariat und 4 General-Directionen, welche wieder in Abtheilungen und Sectionen zerfallen.

ie Angelegenheiten, Personalien und der Dienst der Artillerie ie-Waffe finden in der 2. General-Direction des Kriegsministeriums arbeitung.

ls berathendes Hilfsorgan in Angelegenheiten der Artillerie-Waffe em Kriegsministerium das Artillerie- und Genie-Comité ze.

## Das Artillerie- und Genie-Comité.

as Artillerie- und Genie-Comité hat die Bestimmung, alle Fort- auf dem Gebiete des Artillerie- und Geniewesens zu studiren erproben, und ist berechtigt, aus eigener Initiative Dasjenige beim inisterium in Antrag zu bringen, was das Comité zum Nutzen rtheil der Artillerie- oder Genie-Waffe für nothwendig erachtet.

in directes Commando übt das Comité nicht aus.

as Comité gliedert sich in das Präsidial-Bureau, 8 Abtheilungen einen administrativen Beirath. Eventuell kann auch noch eine ung für Marine-Angelegenheiten activirt werden.

as Präsidial-Bureau behandelt die Personal- und Reservat-genheiten, leitet die Redaction des Artillerie- und Genie-Journals auf das Museum, die Bibliothek, das Archiv und die Lithographie ehmenden Geschäfte.

---

enützt wurden zur Bearbeitung: Das „*Giornale militare ufficiale*“, das „*Gior-glieria*“, das „*Giornale del Genio militare*“, die „*Rivista militare italiana*“, *ieni per la mobilitazione e la formazione di guerra dell'esercito*“, das „*Gior-glieria e Genio*“ und die „Wehrkraft Italiens“ sammt den Nachträgen.

Der 1. Abtheilung obliegen die Angelegenheiten, welche sic auf die Organisation und Bewaffnung der Artillerie, auf das Trainwese und auf den Dienst und die Ausbildung der Artillerie-Waffe beziehen

der 2. Abtheilung jene, welche die Armirung und Dotirung de festen Plätze, die Belagerungs-Artillerie-Parks und die Leitung de Dienstes bei den territorialen Artillerie-Directionen betreffen;

die 3. Abtheilung besorgt die Angelegenheiten des Artillerie-Zeugswesens und der Laboratorien, nimmt Collaudirungen fertiger Materialien vor;

die 4. Abtheilung hat die Geld- und Material-Verwaltung zu controliren und die

ausserordentliche Abtheilung macht Studien und Versuche in Betreff neuen Feld-, Gebirgs-, Belagerungs-, Vertheidigungs- und Küsten-Artillerie-Materials.

Diese Abtheilungen bilden zusammen die Artillerie-Section, während die 5., 6., 7. und 8. Abtheilung sich mit den Angelegenheiten des Geniefaches beschäftigen und die Genie-Section bilden.

Der administrative Beirath hat die Verrechnung der dem Comité zugewiesenen Gelder und die Verwaltung des Materials zu besorgen.

An der Spitze des Comité steht der Präsident, ein Armee-General oder General-Lieutenant, welcher direct dem Kriegsministerium untergeordnet ist und bezüglich aller Angehörigen des Comité die Attribute eines Chefs und Commandanten besitzt.

Die Leiter (Directoren) der 8 (eigentlich 9) Abtheilungen sind General-Lieutenante oder General-Majore und haben im Wege des Präsidenten dem Kriegsministerium jene Vorschläge zu erstatten, welche die fortschreitende Entwicklung der in ihr Ressort fallenden Diensteszweige betreffen. Sie sind ermächtigt, durch Vermittlung der Territorial-Commanden von den Truppen-Commanden Aufklärungen und Informationen einzuholen, können sich mit Zustimmung des Kriegsministeriums zu jenen Truppen oder Anstalten begeben, bei denen sie zur Klarstellung irgend einer Fachfrage Vorstudien durch Augenschein für nöthig erachten; dagegen liegt es nicht in ihren Befugnissen, Befehle an Artillerie-Commandanten zu erlassen. Wenn sich zu solchen die Nothwendigkeit ergeben sollte, müssen sie durch das Präsidium die motivirten Anträge an das Kriegsministerium leiten.

Wichtige Angelegenheiten werden in gemeinsamen oder sectionsweisen Sitzungen erörtert und vom Kriegsministerium oder dem Präsidenten eigens angeordnet. Bei den gemeinsamen Sitzungen führt der

räsident den Vorsitz, bei den sectionsweisen der älteste Abtheilungs-iter, wenn der Präsident nicht selbst den Vorsitz zu führen für gut findet.

Die Beschlüsse und Elaborate der einzelnen Abtheilungen können ach Ermessen des Präsidenten in sectionsweisen Sitzungen, ebenso die rbeiten der Sectionen in gemeinsamen Sitzungen überprüft werden.

Das Kriegsministerium kann auch den gemeinsamen oder sections-eisen Sitzungen die Territorial-Commandanten der Artillerie- und Genie-Waffe, sowie andere Generale, die dem Comité nicht angehören, bei-ehen lassen.

Die Stimmenmehrheit ist bei den Beschlüssen entscheidend.

Dem Präsidial-Bureau steht ein höherer Artillerie-Offizier als Secretär vor, der auch bei den gemeinsamen Sitzungen als Schriftführer fungirt und Vorstand des administrativen Beirathes ist, welcher aus 2 höheren Beamten und 2 höheren Offizieren oder auch Hauptleuten gebildet wird.

Der Stand des Comité's besteht aus

3 Generalen,
6 Stabsoffizieren der Artillerie,
5 „ „ Genie-Waffe,
11 Hauptleuten der Artillerie,
8 „ „ Genie-Waffe,
3 Subaltern-Offizieren,
35 Beamten und
20 Schreibern und 16 Ordonnanzen.

## Gliederung der Artillerie.

Im Grossen gliedert sich die italienische Artillerie:

*A.* in den Artillerie-Stab,

*B.* in die Feld-Artillerie-Regimenter,

*C.* in die Festungs-Artillerie-Regimenter, und

*D.* in die Küsten- und Zeugs-Artillerie-Compagnien und die Veteranen-Compagnie.

Hiezu kommen die technischen Artillerie-Etablissements und die artilleristischen Bildungs-Anstalten.

### *A.* Der Artillerie-Stab.

Der Artillerie-Stab umfasst die Artillerie-Offiziere, welche beim Artillerie- und Genie-Comité *) (siehe oben), ferner

*) Die Subaltern-Offiziere, insoferne sie der Artillerie-Waffe angehören, sind nicht vom Artillerie-Stabe.

*a*) bei den Artillerie-Territorial-Commanden,
*b*) bei den Artillerie-Directionen,
*c*) bei den Directionen der technischen Artillerie-Anstalten und
*d*) bei der Revisions-Behörde für die Material-Rechnungen der Artillerie-Waffe eingetheilt sind.

Der Gesammtstand beträgt

| | |
|---|---|
| 16 | Oberste, |
| 16 | Oberstlieutenante, |
| 24 | Majore, |
| 135 | Hauptleute, |
| zusammen 191 | Personen. |

ad *a*) Die Territorial-Commanden der Artillerie.

Bezüglich der höheren Leitung und Ueberwachung des Artilleri dienstes ist Italien in 6 Bezirke eingetheilt und in jedem derselben a oberste territoriale Artillerie-Behörde ein sogenanntes Territorial-Commando der Artillerie installirt.

Die Territorial-Commandanten der Artillerie sind ständige Inspector rücksichtlich der Artillerie innerhalb des ihnen zugewiesenen Amtsbezirke Sie unterstehen bezüglich der technischen Geschäfte, wie Dotirung u Armirung der Festungen, Erneuerung des Materials, Versuche etc., thei direct, theils im Wege desjenigen Territorial-Divisions-Commandante welchem die eine oder die andere Festung untergeordnet ist, dem Krieg ministerium. Die Angelegenheiten der Artillerie-Truppe, insoferne s

eisungen dem vorgesetzten Territorial-Commando der Artillerie zur ntniss zu bringen.

Einmal im Jahre haben die Territorial-Commandanten der Artil- die Artillerie-Truppen und Anstalten ihres Amtsbezirkes zu inspiciren, ber aber stets die Divisions-Commanden hievon in Kenntniss zu en.

Ueber die Wahrnehmungen bei jeder Inspicirungsreise muss dem iegsministerium berichtet werden.

Italien ist in 7 General-Commando- und 16 Territorial-Divisions- mmando-Bezirke eingetheilt; Territorial-Commanden der Artillerie t es hingegen nur 6, und zwar in Florenz, Pavia, Rom, Neapel, rona und Turin. Die General-Commando-Bezirke fallen mit den Amts- irken der Territorial-Commanden der Artillerie zusammen; der Ge- al-Commando-Bezirk Palermo gehört indessen noch zum Amtsbezirke s Territorial-Commando's der Artillerie in Rom.

Der Stand der Territorial-Commanden der Artillerie ist folgender:

| Territorial-Commando der Artillerie in | General-Majore | Oberst-lieutenante oder Majore | Hauptleute | Lieutenante | Beamte | Schreiber | Ordonnanzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Florenz | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 |
| Pavia | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 |
| Rom | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 |
| Neapel | 1 | . | 1 | 1 | . | 2 | 2 |
| Verona | 1 | . | 1 | 1 | . | 2 | 2 |
| Turin | 1 | 2 | 5 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| Summa | 6 | 2 | 10 | 6 | 2 | 12 | 13 |

ad *b*) Die Artillerie-Directionen.

Es gibt in Italien 12 Artillerie-Directionen als territoriale Be- den und jeder davon ist ein bestimmter Amtsbezirk zugewiesen.

Den Artillerie-Directionen obliegt die Oberaufsicht über jenes Artil- e-Material in ihren Amtsbezirken, für welches nicht ein Truppenkörper r die Direction eines Artillerie-Etablissements speciell verantwortlich und über jene Artillerie-Laboratorien, welche keine selbständigen ections besitzen.

Sie sind überdies Executiv-Organe der vom Kriegsministerium, dem rritorial-Truppen-Divisions-Commando oder dem Territorial-Commando Artillerie hinsichtlich ihrer Wirkungssphäre ergehenden Befehle.

Vierteljährig haben die Artillerie-Directionen über die in ihrem Amtsbezirke ausgeführten Arbeiten und Material-Reparaturen dem Territorial-Commando der Artillerie Bericht zu erstatten.

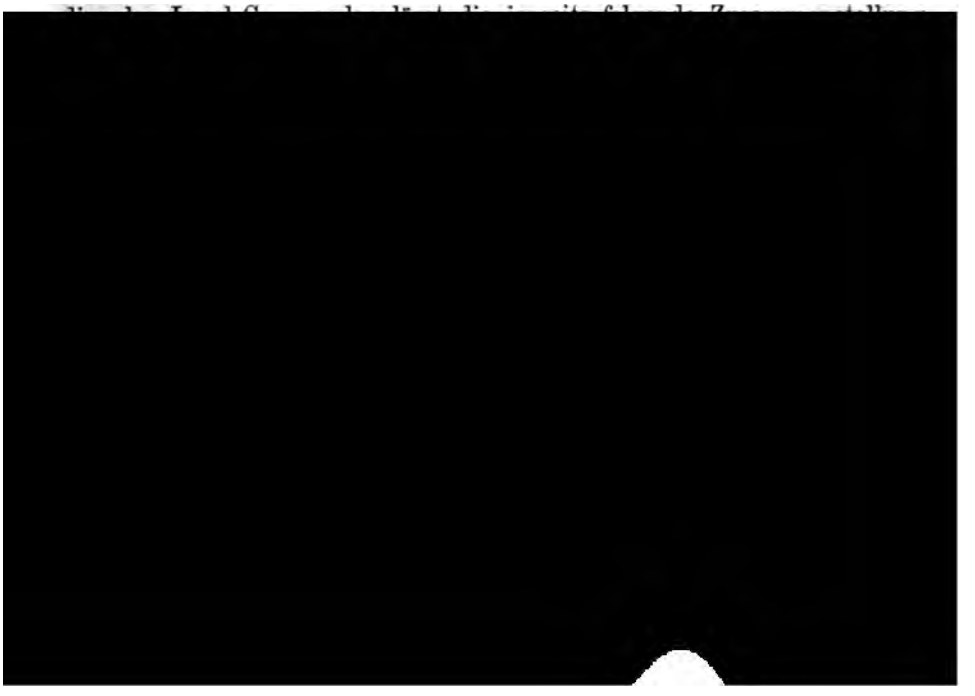
Die Artillerie-Directionen inspiciren die ihnen unterstehenden Local-Commanden und Anstalten so oft es der Dienst erheischt, oder doch wenigstens einmal des Jahres, überzeugen sich hiebei, ob die Arbeiten, welche zu machen waren, ausgeführt worden sind, die Magazine und Vorräthe in Stand gehalten werden und das vorhandene Material mit den Nachweisen übereinstimmt.

Die den Artillerie-Directionen unterstehenden Local-Commanden und Anstalten werden von dem, den Artillerie-Directionen zugewiesenen Personale mit Offizieren und Beamten dotirt. Die Stabsoffiziere und Hauptleute gehören in den Stand des Artillerie-Stabes, die Subaltern-Offiziere werden durch das Kriegsministerium von den Regimentern commandirt.

Die Local-Commandanten fungiren in bestimmten, jedoch zeitweisen Veränderungen unterworfenen Stationen als Directoren hinsichtlich jener Dienstesgeschäfte, welche auf das Artillerie-Material in dem betreffenden Orte Bezug nehmen.

Sie überwachen die ordnungsgemässe Gebahrung in den Artillerie-Depôts des Ortes und sorgen dafür, dass alle Vorsichtsmaassregeln gehandhabt werden, welche die Sicherheit und Erhaltung der Artilleriegüter erheischen.

Den Personalstand der 12 Artillerie-Directionen, ihre Unterstellung unter die Territorial-Commanden der Artillerie und die von ihnen depen-



| Territorial-Commando der Artillerie in | Artillerie-Direction in | Directoren, Oberst oder Oberstlieutenant | Vice-Director, Stabsoffizier | Hauptleute | Lieutenante | Verwaltungs- und Rechnungs-Beamte | Technische Beamte | Schreiber | Ordonnanzen | Dependirende Local-Commanden in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Turin | Turin | 1 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 | Bard, Exilles, Fenestrelle |
| | Genua | 1 | 2 | 5 | 2 | 7 | 3 | 3 | 5 | Savona, Spezia, Ventimiglia |
| Pavia | Alessandria | 1 | 1 | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | Casale |
| | Piacenza | 1 | 1 | 5 | 1 | 7 | 4 | 3 | 3 | Mailand, Pavia |
| Verona | Verona | 1 | 2 | 7 | 3 | 8 | 5 | 4 | 7 | Brescia, Legnago, Mantua, Peschiera, Pizzighettone, Rocca d'Anfo |
| | Venedig | 1 | 1 | 8 | 1 | 7 | 3 | 4 | 5 | Chioggia, Palmanova, Treviso |
| Florenz | Florenz | 1 | 1 | 5 | 1 | 6 | 3 | 3 | 5 | Livorno, Orbetello, Porto-Ferraio, Siena |
| | Bologna | 1 | 1 | 6 | 1 | 8 | 5 | 4 | 6 | Modena, Parma |
| Rom | Rom | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 5 | Civitavecchia, Cagliari, Sassari |
| | Ancona | 1 | . | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | Aquila, Perugia |
| | Messina | 1 | 1 | 4 | 1 | 6 | 4 | 3 | 3 | Monteleone, Palermo, Reggio-Cal., Siracusa |
| Neapel | Capua | 1 | 2 | 6 | 3 | 9 | 6 | 4 | 8 | Bari, Brindisi, Campobasso, Foggia, Gaeta, Lecce, Neapel, Potenza, Salerno |
| | Summa | 12 | 14 | 61 | 17 | 76 | 42 | 40*) | 55 | |

Im Allgemeinen besorgen die technischen Anstalten der Artillerie die Beschaffung, Verwahrung, Verwaltung und Verrechnung des Artillerie-Materials, insofern es nicht bei den Truppen in Verwendung und Gebrauch steht, ferner aller Sorten von Fuhrwerken mit Ausnahme der Fuhrwerke des Genie-Corps, dann die Erzeugung und Verwahrung der Feuergewehre und blanken Waffen.

Die Standorte der verschiedenen technischen Artillerie-Anstalten, ihre Bestimmung, der Personalstand und die Unterordnung zeigt die folgende Tabelle.

*) Die Zahl der Schreiber ist in neuester Zeit für die Territorial-Commanden der Artillerie und die Artillerie-Directionen von 52 auf 88 vermehrt worden.

| Territorial-Commando der Artillerie in | Anstalt | Director, Oberst oder Oberstlieutenant | Vice-Director, Stabsoffizier | Hauptleute | Verwaltungs- und Rechnungs-Beamte | Technische Beamte | Schreiber | Ordonnanzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Turin | Constructions-Arsenal in Turin . . | 1 | 1 | 3 | 6 | 5 | 3 | 3 |
| | Waffenfabrik in Turin . . . . . | 1 | 1 | 5 | 6 | 19 | 3 | 4 |
| | Geschütz-Giesserei in Turin . . . | 1 | 1 | 5 | 6 | 4 | 3 | 4 |
| | Präcisions-Laboratorium in Turin . | 1 | . | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 |
| | Feuerwerks-Laboratorium in Turin | 1 | 1 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 |
| | Pulverfabrik in Fossano . . . . . | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | Munitions-Giesserei und Salpeter-Raffinerie in Genua . . . . . | 1 | 1 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 |
| Verona | Waffenfabrik in Brescia . . . . . | 1 | 1 | 4 | 6 | 17 | 3 | 4 |
| Neapel | Constructions-Arsenal in Neapel . | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 | 2 | 3 |
| | Waffenfabrik in Torre Annunziata. | 1 | . | 4 | 5 | 17 | 3 | 2 |
| | Geschütz-Giesserei in Neapel . . . | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| | Pulverfabrik in Scafati . . . . . | 1 | . | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| | Summa | 12 | 9 | 46 | 62 | 87 | 33 | 34 |

In Terni ist ebenfalls eine Waffenfabrik, doch vermochte ich über deren Personalstand keine bestimmten Daten zu finden.

Der Director der Revisions-Behörde ist in seiner zweiten Eigenschaft, nämlich als Vorstand einer Abtheilung des Comité's, dem Präsidenten desselben untergeordnet.

Bei der Revisions-Behörde sind 16 Beamte für das Artillerie-Material speciell bestimmt und in dem Stande des Artillerie- und Genie-Comité's schon mit inbegriffen.

### *B.* Die Feld-Artillerie.

Von den 14 Artillerie-Regimentern der italienischen Armee bilden die 10 ersten die Feld-Artillerie, die 4 mit den höchsten Nummern die Festungs-Artillerie.

Hier kommen zunächst nur die 10 Feld-Artillerie-Regimenter in Betracht. Ein jedes der 10 Feld-Artillerie-Regimenter besteht aus dem

Regimentsstabe,
3 Batterie-Brigadestäben,
1 Train-Brigadestab,
9 Batterien,
3 Train-Compagnien und
1 Depôt.

Die Batterien Nr. 1, 2 und 3 bilden die 1. Batterie-Brigade,
„ „ „ 4, 5 „ 6 „ „ 2. „ „
„ „ „ 7, 8 „ 9 „ „ 3. „ „
und die 3 Train-Compagnien die Train-Brigade.

Ueberdies hat jedes Regiment das Material und Personal für die im Kriege zur Aufstellung gelangende 10. Feld-Batterie und 3 Miliz-Batterien im Stande zu führen.

Die Train-Compagnien versehen im Frieden detachementsweise den Fuhrwesensdienst und sind gleichzeitig die Cadres für einen Theil der im Kriege erforderlichen Train-Bespannungskörper; denn ein eigenes Fuhrwesens-Corps besteht in Italien nicht.

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Friedensstand der Stäbe und Unterabtheilungen, dann eines Regiments und der gesammten Feld-Artillerie.

Die Feld-Batterien der italienischen Armee sind leichte und schwere; die ersteren führen broncene Hinterladungs-Geschütze mit Rundkeil-Verschluss; der Bohrungs-Durchmesser derselben ist 7·5$^{cm}$, sie werden jedoch kurzweg 7$^{cm}$ genannt. Die schweren Batterien bestehen aus broncenen Vorderladungs-Geschützen von 12·12$^{cm}$ Bohrungs-Durchmesser nach dem System La Hitte und führen die Bezeichnung 12$^{cm}$. Die schweren Bronce-Geschütze sollen durch gussstählerne 8·7$^{cm}$ Hinterladungs-Kanonen ersetzt werden.

der Stäbe und Unterabtheilu

| Benanntlich | Regimenter | Leichte Batterien 7cm | Schwere Batterien 12cm | Train-Compagnien | Depôts | Stabsoffiziere | Oberoffiziere | Aerzte | Thierärzte | Rechnungsführer | Unteroffiziere | Soldaten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ein Regimentsstab | . | . | . | . | . | 2 | 3 | 2 | 1 | . | 19 | [illegible] |
| Ein Stab der Batterie- oder Train-Brigade | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . |
| Eine Batterie | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | 23 | 7[illegible] |
| Eine Train-Compagnie | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | 23 | 7[illegible] |
| Ein Depôt | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 4 | 23 | 2[illegible] |

Ein Regiment:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regimentsstab | . | . | . | . | . | 2 | 3 | 2 | 1 | . | 19 | [illegible] |
| 1. Batterie-Brigade: Stab | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . |
| 1. Batterie-Brigade: 3 Batterien | . | 2 | 1 | . | . | . | 12 | . | . | . | 69 | 22[illegible] |
| 1. Batterie-Brigade: Summa | . | 2 | 1 | . | . | 1 | 13 | . | 1 | . | 70 | 22[illegible] |
| 2. Batterie-Brigade | . | 2 | 1 | . | . | 1 | 13 | . | 1 | . | 70 | 22[illegible] |
| 3. Batterie-Brigade | . | 2 | 1 | . | . | 1 | 13 | . | 1 | . | 70 | 22[illegible] |
| Train-Brigade: Stab | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . |
| Train-Brigade: 3 Compagnien | . | . | . | 3 | . | . | 12 | . | . | . | 69 | 22[illegible] |
| Train-Brigade: Summa | . | . | . | 3 | . | 1 | 13 | . | 1 | . | 70 | 22[illegible] |
| Depôt | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 4 | 23 | 2[illegible] |
| Summa des Regiments | . | 6 | 3 | 3 | 1 | 6 | 56 | 2 | 5 | 4 | 322 | 94[illegible] |

Gesammtstand der Feld-Artil

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 Regimenter | . | . | . | . | . | 10 | 60 | 30 | 30 | 10 | 60 | 560 | 20 | 50 | 40 | 3220 | 942[illegible] |

*) Leichte Batterie: 6 Geschütze, schwere Batterie: 4 Geschütze bespannt.

Anmerkung. Das 5. Artillerie-Regiment führt 30 Pferde und deren Wärter für die Artil

Für die im Kriege aufzustellenden Miliz-Batterien sind die älteren ezogenen 9$^{cm}$ Bronce-Vorderlader bestimmt. Im Frieden sind von den tterien nur 4 beziehungsweise 6 Geschütze, und zwar die leichten t 4, die schweren mit 6 Pferden bespannt. Die Laffeten für die ten Hinterladungs-Geschütze sind von Eisenblech, jene der 9$^{cm}$ und r von Holz.

Die Offiziere und Unteroffiziere (inclusive der Vormeister) und die mpeter sind bei allen Batterien beritten, die übrige Mannschaft kann tzen, und wird bei schnelleren Bewegungen fahrend fortgebracht.

Die berittenen Unteroffiziere der Feld-Artillerie sind mit Schlepp- eln und Pistolen bewaffnet, die Mannschaft der Batterien und der mpagnien hat im Frieden Hinterlad-Gewehre mit Säbel-Bajonnet, im ege aber nur theilweise Gewehre, der Rest ist mit einem dolch- igen Seitengewehr bewaffnet.

### *C.* Die Festungs-Artillerie.

Die 4 Artillerie-Regimenter Nr. 11—14 bilden die Festungs- llerie.

Jedes der 4 Festungs-Artillerie-Regimenter besteht im Frieden aus dem

Regimentsstabe,
3 Festungs-Artillerie-Brigadestäben,
10 Compagnien und
1 Depôt.

Je 3 oder 4 Compagnien bilden eine Brigade, und zwar in jedem gimente

die 1., 2. und 3. Compagnie die 1. Brigade,
„ 4., 5. „ 6. „ „ 2. „ und
„ 7., 8., 9. und 10. „ „ 3. „

Bei jedem Festungs-Artillerie-Regimente befinden sich 24 Trag- ere (Muli), welche bei den Unterabtheilungen zur Ausbildung der nnschaft in dem Dienste bei den Gebirgs-Batterien vertheilt werden, die Festungs-Artillerie nebst der Bestimmung zum Artillerie-Dienste den Festungen und bei der Belagerung feindlicher Plätze auch noch Bedarfsfalle die Gebirgs-Batterien aufzustellen hat und demgemäss h das Ausrüstungs-Material für diese Batterien in Stand und Ver- hrung hält. Für die Gebirgs-Batterien sind Geschütze vom 8·65$^{cm}$ hrungs-Durchmesser, mit der Bezeichnung 8$^{cm}$ Gebirgs-Geschütz ein- ührt.

An Festungs-, Küsten- und Belagerungs-Geschütz gibt es ausser den eits erwähnten 12$^{cm}$ Bronce-Kanonen an gezogenen Geschützen: 12$^{cm}$

und 16cm Vorderlader aus Gusseisen, 22cm Stahlkanonen, 22cm broncene gusseiserne Haubitzen, dann an glatten: 15cm und 22cm Haubitzen Mörser, theils aus Gusseisen, theils aus Bronce, und 5cm Bronce-Kan für die Grabenvertheidigung. An gezogenen Hinterladungs-Geschü hat Italien 24cm und 32cm Kanonen aus Gusseisen mit Stahlringen.

Die noch weiters vorhandenen ehemals österreichischen, französisc piemontesischen, neapolitanischen etc. Geschütze werden nach und n ausser Gebrauch gesetzt.

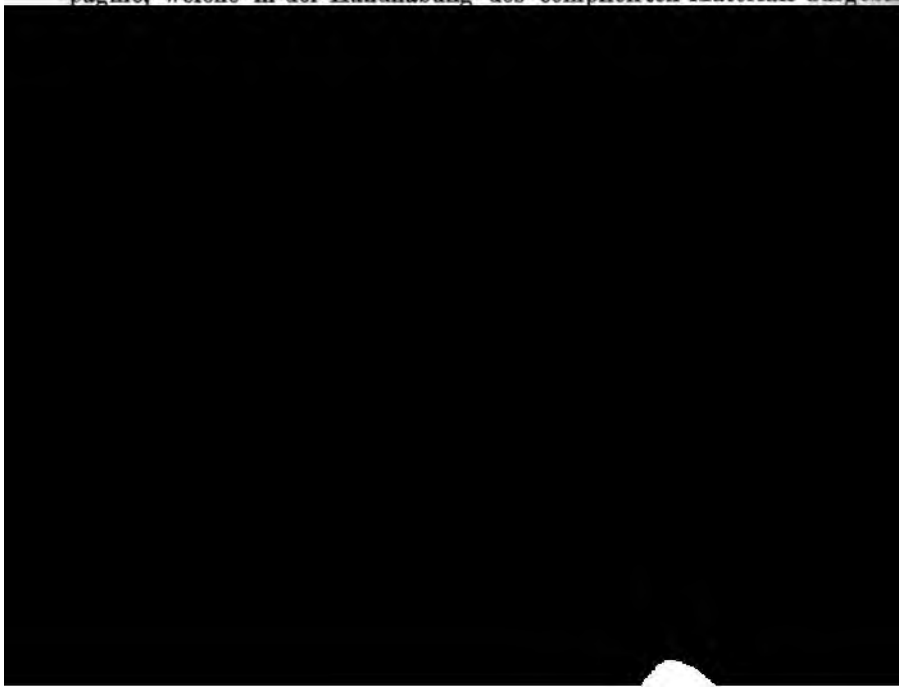
Die Unteroffiziere der Festungs-Artillerie sind mit Schleppsä bewaffnet, die Mannschaft hat Hinterlad-Gewehre und Säbel-Bajon Für den Dienst bei den Gebirgs-Batterien wird die Mannschaft hiezu designirten Compagnien mit einem dolchartigen Seitengewehre Kriege bewaffnet und nur die Reserve-Mannschaft behält die Hinter Gewehre.

Aus der jenseits folgenden Tabelle ist der Friedensstand Stäbe und der Unterabtheilungen, dann jener eines Regiments und gesammten Festungs-Artillerie zu entnehmen.

### *D.* Die Küsten- und Zeugs-Artillerie-Compagnien und die Veteranen-Compagnie.

#### α) Die Küsten-Artillerie-Compagnie.

Für die Bedienung der zur Vertheidigung der Küsten bestimm schweren Geschütze besteht — vorläufig — eine eigene Artillerie-C pagnie, welche in der Handhabung des complicirten Materials ausgebi



| Benanntlich | Regim | Compag | Depi | Stabsoffi | Hauptl | Subaltern- | Aerz | Rechnungs- | Fouri | Unteroffi | Vormei | Solda | Tromp | Satt | Tragthier | Stabsoffiz | Oberoffiz | Aerzte | Rechnun Offizie | Mann | Summ | Tragtl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Regimentsstab | . | . | . | 2 | 1 | . | 2 | . | 5 | 11 | . | 3 | 1 | . | 12 | 2 | 1 | 2 | . | 32 | 37 | 24 |
| Brigadestab | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | 1 | 1 | . | . | 3 | 5 | . |
| 1 Compagnie | . | 1 | . | . | 1 | 3 | . | . | 1 | 14 | 7 | 76 | 2 | . | . | . | 4 | . | . | 100 | 104 | . |
| 1 Depôt | . | . | 1 | . | 1 | 2 | . | 4 | 2 | 23 | . | 39 | 2 | 1 | . | . | 3 | . | 4 | 67 | 74 | . |
| **Ein Regiment.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Regimentsstab | . | . | . | 2 | 1 | . | 2 | . | 5 | 11 | . | 3 | 1 | . | 12 | 2 | 1 | 2 | . | 32 | 37 | 24 |
| 1. Brigade: Stab | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | 1 | 1 | . | . | 3 | 5 | . |
| 1. Brigade: 3 Compagnien | . | 3 | . | . | 3 | 9 | . | . | 3 | 42 | 21 | 228 | 6 | . | . | . | 12 | . | . | 300 | 312 | . |
| 1. Brigade: Summa | . | 3 | . | 1 | 3 | 10 | . | . | 3 | 42 | 21 | 228 | 9 | . | . | 1 | 13 | . | . | 303 | 317 | . |
| 2. Brigade wie die 1. | . | 3 | . | 1 | 3 | 10 | . | . | 3 | 42 | 21 | 228 | 9 | . | . | 1 | 13 | . | . | 303 | 317 | . |
| 3. Brigade: Stab | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | 1 | 1 | . | . | 3 | 5 | . |
| 3. Brigade: 4 Compagnien | . | 4 | . | . | 4 | 12 | . | . | 4 | 56 | 28 | 304 | 8 | . | . | . | 16 | . | . | 400 | 416 | . |
| 3. Brigade: Summa | . | 4 | . | 1 | 4 | 13 | . | . | 4 | 56 | 28 | 304 | 11 | . | . | 1 | 17 | . | . | 403 | 421 | . |
| Depôt | . | . | 1 | . | 1 | 2 | . | 4 | 2 | 23 | . | 39 | 2 | 1 | . | . | 3 | . | 4 | 67 | 74 | . |
| Summa | 1 | 10 | 1 | 5 | 12 | 35 | 2 | 4 | 17 | 174 | 70 | 802 | 32 | 1 | 12 | 5 | 47 | 2 | 4 | 1108 | 1166 | 24 |
| **Gesammt-Friedensstand.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Regimenter | 4 | 40 | 4 | 20 | 48 | 140 | 8 | 16 | 68 | 696 | 280 | 3208 | 128 | 4 | 48 | 20 | 188 | 8 | 16 | 4432 | 4664 | 96 |

Die 5 Zeugs-Artillerie-Compagnien und auch die Küsten-Artiller Compagnie stehen in administrativer Beziehung unter einem, der Artiller Direction in Turin attachirten Verwaltungsrathe.

### γ) Die Veteranen-Compagnie.

Diese aus halbinvaliden Artilleristen in Turin bestehende Abth lung hat die Bestimmung, Bewachungs- und Ordonnanzdienste bei d Artillerie-Etablissements zu versehen und untersteht dem Verwaltun rathe bei der Artillerie-Direction in Turin.

Den Stand der unter *D* angeführten Abtheilungen zeigt die f gende Zusammenstellung:

| Benanntlich | Compagnie | | | Hauptleute | Lieutenante | Aeltere Fouriere | Fouriere | Sergenten | Aeltere Corporale | Fouriere-Corporale | Corporale | Trompeter | Vormeister | Soldaten | Veteranen | Summ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Küsten-Artillerie | Zeugs-Artillerie | Veteranen | | | | | | | | | | | | | Offiziere | |
| Eine Küsten-Artillerie- oder Zeugs-Artillerie-Compagnie . . . . . | . | . | . | 1 | 3 | . | 1 | 6 | 4 | 1 | 12 | 2 | 7 | 67 | . | 4 | 1 |
| 6 Küsten- und Zeugs-Artillerie-Compagnien. | 1 | 5 | . | 6 | 18 | . | 6 | 36 | 24 | 6 | 72 | 12 | 42 | 402 | . | 24 | 6 |
| 1 Veteranen-Compagnie. | . | . | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 6 | . | 1 | 6 | . | . | . | 214 | 4 | 2 |
| Summa | 1 | 5 | 1 | 7 | 21 | 1 | 8 | 42 | 24 | 7 | 78 | 12 | 42 | 402 | 214 | 28 | 8 |

Der Stand einer Lehr-Batterie besteht aus: 1 Hauptmann, 3 Lieutenanten, 1 Fourier, 11 Sergenten, 57 Corporalen, 74 Soldaten inclusive Trompetern, 2 Hufschmieden und 2 Sattlern, zusammen: 4 Offiziere, 153 Mann und 75 Pferde.

Jede Lehr-Batterie zählt 8 Stück 7$^{cm}$ Hinterlad-Geschütze, 8 Munitions-Karren, 2 Batterie-Fuhrwerke und 1 Feldschmiede.

ad *b*) Die Instructions-Festungs-Artillerie-Compagnie ist in Mantua beim 13. Festungs-Artillerie-Regimente activirt. Sie besteht aus: 1 Hauptmann, 3 Lieutenanten, 1 Fourier, 9 Sergenten, 40 Corporalen, 55 Soldaten, 2 Trompetern, zusammen: 4 Offiziere und 107 Mann.

ad *c*) Die Regimentsschulen. Dazu gehören die Elementarschulen, die Corporals- und Unteroffiziers-Schulen, die Schule für den administrativen Dienst, die höhere Schule für Unteroffiziere, die Schule für die Einjährig-Freiwilligen und die Offiziersschulen.

In die Elementarschule, welche die 5 Wintermonate über besteht, kommen alle Soldaten, die nicht lesen und schreiben können, um dieses zu lernen; sie müssen die Schule mit gutem Erfolg absolviren, bevor sie beurlaubt werden können.

Die Corporalschule dauert auch über die 5 Wintermonate fort. Es wird darin Dienst-Reglement, Grammatik, Rechnen, Garnisons- und Felddienst vorgetragen.

In der Unteroffiziers-Schule sollen die Frequentanten ausser des Reglements auch Grammatik, Rechnen, Geographie und Kartenlesen lernen. Die Corporal- und die Unteroffiziers-Schule, welch' letztere ebenfalls über die Wintermonate dauert, müssen Jene mit Erfolg absolvirt haben, welche Corporale oder Unteroffiziere werden wollen.

In den höheren Unteroffiziers-Schulen kommt noch zu den vorstehenden Gegenständen Planimetrie, dann Kenntniss des Artillerie-Materials, Führung der Batterie und des Parks, Batteriebau und Theorie des Schiessens.

In der Administrations-Schule wird der administrative Dienst und die Rechnungslegung vorgetragen.

Die Einjährig-Freiwilligen sollen in 4 Wintermonaten in der Schule Taktik, Heeres-Organisation, Grammatik, Rechnen, Planimetrie, Terrainlehre und etwas von der Fortification erlernen, und werden nur dann Reserve-Offiziere, wenn sie die Prüfung gut bestehen.

Die winterlichen Offiziers-Schulen finden regimenterweise und garnisonsweise statt und beschäftigen sich mit Vorträgen über Taktik,

die Reglements, das Waffenwesen, die Organisation der eigenen und fremder Heere u. dgl.

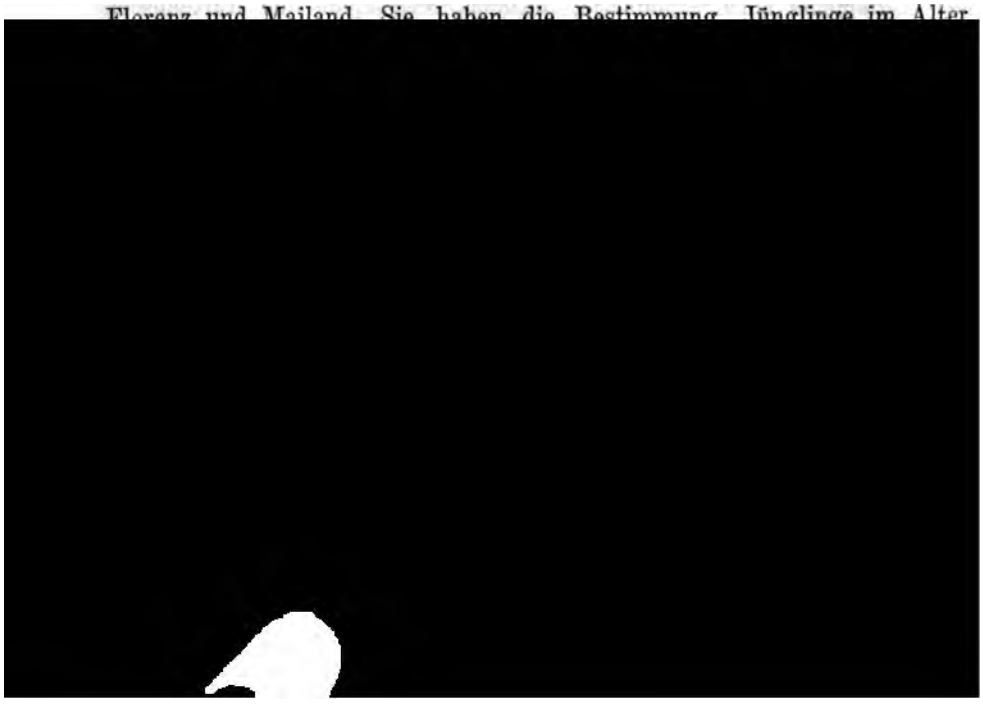
ad *d*) In den Feuerwerks-Schulen wird vorgetragen: 1. Kenntniss der Stoffe und Materialien, welche bei der Erzeugung der Kriegs-Munition und Feuerwerkerei Anwendung finden; 2. Kenntniss jener Munitions-Sorten, die nur bei den Artillerie-Directionen erzeugt werden; 3. die Anfertigung der bei den Artillerie-Regimentern zur Erzeugung gelangenden Munitions- und Feuerwerks-Sorten; 4. die Ausbesserung schadhafter Munition, insoweit sie bei den Regimentern vorgenommen werden kann; 5. Gebrauch, Conservirung, Schlichtung der Munition und Berechnung der Kugel-Pyramiden; 6. Verladung der Munition in die verschiedenen Munitions-Fuhrwerke und auf die Packsättel.

Die Feuerwerksschulen werden bei dem Feuerwerks- und pyrotechnischen Laboratorium in Turin, dann bei den nicht unter eigenen Directionen stehenden Feuerwerks-Laboratorien in Piacenza, Florenz, Verona, Genua, Ancona und Capua abgehalten, und dauern jährlich im Winter durch einige Monate.

Jedes Artillerie-Regiment schickt unter Commando eines Offiziers von je 2 Batterien oder Compagnien 1 Unteroffizier und überdies 2 Unteroffiziere aus dem Gesammtstande in die Schulen.

Die Leitung der Schule in Turin obliegt der Direction des Laboratoriums; in Piacenza, Florenz, Verona, Genua, Ancona und Capua ist die locale Artillerie-Direction damit betraut.

ad *e*) Militär-Collegien gibt es drei, und zwar in Neapel, Florenz und Mailand. Sie haben die Bestimmung Jünglinge im Alter



Was den Stand der Zöglinge betrifft, hat man bei der Einrichtung Collegien die Aufnahme von 230 jungen Leuten im Auge gehabt.

ad *f*) Die Militär-Academie in Turin hat die Aufgabe, ge Leute, welche eine Realschule oder ein Militär-Collegium absolvirt ben, oder auch Soldaten, wenn sie die entsprechende Vorbildung be- ten und das 22. Lebensjahr nicht überschritten haben, zu Offizieren : Artillerie- und Genie-Waffe in 3 Jahrgängen heranzubilden.

Gelehrt wird im 1. Jahre: Analysis, Geometral- und Situationszeichnen, rrainlehre, italienische und französische Sprache und Literatur;

im 2. Jahre: Analysis, Geometrie, Chemie, Feldbefestigung, Land- haftszeichnen, italienische und französische Sprache und Literatur;

im 3. Jahre: Mechanik, darstellende Geometrie, Chemie, Militär- ographie, Taktik, Baukunst, Administration und Gesetzkunde.

In allen 3 Jahrgängen werden überdies die verschiedenen Regle- ents und die Telegraphie durchgemacht.

Nach jedem Jahresschlusse findet eine 20tägige Excursion statt.

Die Zöglinge, welche die Schlussprüfung bestehen, werden zu Offi- ieren befördert und kommen direct in die höhere Artillerie- und Genie-Schule.

Der Stand der Zöglinge wechselt; — jener der Anstalt besteht aus

1 General-Lieutenant oder General-Major als Commandanten,
1 Oberst oder Oberstlieutenant als Stellvertreter und Studien-Director,
1 Oberstlieutenant oder Major als Leiter der militärischen Ausbildung,
1 Hauptmann, Instituts-Adjutanten,
3 Hauptleuten, Compagnie-Commandanten,
6 Lieutenanten, Compagnie-Offizieren,
2 Rechnungsführern,
4 Stabsoffizieren oder Hauptleuten als Professoren,
1 Rittmeister als Reitlehrer,
19 Professoren und Supplenten des Civilstandes,
4 Fechtmeistern,
1 Turnlehrer,
21 Schreibern,
1 Fourier und
4 Trompetern.

---

umma 70 Personen.

Die militärischen Professoren sind nur zucommandirt. Für den Reit- nterricht stellt das 5. Artillerie-Regiment 30 Pferde und deren Wärter bei.

ad *g*) Die höhere Artillerie- und Genie-Sch
ist eine Fachbildungs-Anstalt für die aus der Militär-A
tretenden Lieutenante beider Waffen.

Der Curs dauert 2 Jahre und die Frequentanten a
befriedigend abgelegter Schlussprüfung zu Oberlieutenanten.

Für die Artillerie-Offiziere wird vorgetragen, im 1. Jahre
Mechanik, Artillerie-Material-Beschreibung, Kriegsbrück
manente Fortification, Angriff und Vertheidigung fester Plätz
Geschütz- und fortificatorisches Zeichnen;

im 2. Jahre: Ballistik, Verwendung der Artillerie in
Batteriebau, Theorie des Artillerie-Materials, Erzeugung d
Materials, Militär-Geographie, Lösung ballistischer Problem
eines Constructions-Entwurfes sammt Zeichnung und Bere
Geschützrohre, Laffeten und Munitions-Karren nach bestimmt
Bedingungen.

Im Laufe des Sommers machen die Frequentanten des
auch praktische Uebungen im Angriffe und der Vertheid
Plätze; jene des zweiten Jahrganges besichtigen einige Fes

Commandant der Anstalt ist

1 General-Lieutenant oder General-Major, dem
1 Oberst oder Oberstlieutenant als Stellvertreter be

Der übrige Personalstand der Anstalt bestel

1 Hauptmann, Adjutanten,
1 Lieutenant, „

(1/200 n.G.)

# Das Krupp'sche 35·5$^{cm}$ Geschütz.

Nach authentischen Quellen mitgetheilt
von
**Eduard Fischer,**
*Hauptmann des Artillerie-Stabes.*

(Hiezu Taf. 6—8.)

Die Anstrengungen, welche zur Bekämpfung der immer stärkeren [illegible] der Kriegsschiffe gemacht werden, führen in neuester Zeit zu [illegible]ütz-Constructionen, die in Bezug auf Geschossgewicht und Geschoss[illegible]sgeschwindigkeit und daher auch in Bezug auf den erzielten Nutz[illegible] nie Dagewesenes erreichen.

Kaum war jüngst*) in dieser Zeitschrift das englische 81 Tonnen[illegible]tz in seinen jetzigen Dimensionen als das grösste, schwerste und [illegible]eligste aller im Gebrauche stehenden Geschütze und als die mäch[illegible] aller bisher gebauten Feuerwaffen geschildert worden, als schon [illegible]eutschland die Kunde von der Erprobung eines 35·5$^{cm}$ Geschützes [illegible]e Oeffentlichkeit drang, das wohl bezüglich der ersten drei Epitheta [illegible]em englischen 81 Tonnen-Geschütze zu wetteifern nicht im Stande [illegible]as letztere aber hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit noch übertrifft.

## I. Beschreibung des Geschützes.

Das Folgende enthält eine durch Zeichnungen erläuterte Beschrei[illegible]ng dieses neuen Geschützes, von welchem bisher zwei Exemplare [illegible]serhalb ihres Erzeugungsortes (Essen in Rheinpreussen) existiren. [illegible]s eine dieser Geschütze befindet sich an den Ufern des Bosporus**), [illegible]n dort in altehrwürdiger Gesellschaft die verblasste Scheu vor den [illegible]rdanellen-Schlössern aufzufrischen. Das zweite Exemplar ist auf dem [illegible]ege nach dem Ausstellungs-Palaste zu Philadelphia, um dort fried[illegible]her Zeuge zu sein von den Erfolgen rastloser geistiger und physischer [illegible]beit.

Taf. 6 gibt eine General-Ansicht dieses Geschützes.

---

* „Mittheilungen". 1875, G. A. Seite 585 u. f. (Heft 11).

**) „Illustrirte Zeitung" (Leipziger) Nr. 1699 vom 22. Jänner 1876.

### *A.* Das Geschützrohr.

Dasselbe ist ein Ringrohr aus Gussstahl, nach den von F. Krupp in Essen seit dem Jahre 1867 angewendeten Principien gebaut. Es besteht aus dem Kernrohre mit 4 Ringlagen. Das Caliber der Bohrung ist 355$^{mm}$. Die Rohrlänge beträgt 8$^{m}$ oder 22·5 Caliber, die Bohrungslänge 6·86$^{m}$ oder 19·3 Caliber. Der Drall ist gleichförmig und hat eine Länge von 16$^{m}$ oder 45 Caliber. Die Zahl der Züge beträgt 80, die Tiefe der Züge 2$^{mm}$, die Felderbreite 4·5$^{mm}$. Die sonstigen Dimensionen sind aus Taf. 7 zu entnehmen.

Das Rohr ist mit Krupp'schem Rundkeil-Verschlusse versehen und wiegt mit diesem 57.500$^{kg}$.

### *B.* Die Laffete.

Die Laffete der 35·5$^{cm}$ Kanone ist eine Rahmen-Laffete für Küsten-Batterien. Ihre Feuerhöhe von 2·67$^{m}$ gestattet noch bei 6° Inclination das Schiessen über eine Brustwehre von 2$^{m}$ Höhe.

In der Construction stimmt, wie aus Taf. 8 zu entnehmen ist, diese Laffete mit der im Jahre 1873 ausgestellt gewesenen Krupp'schen 30·5$^{cm}$ Küsten-Laffete überein. Letztere ist von dort, sowie durch Beschreibungen aus dem österreichischen officiellen Ausstellungsberichte*) und aus Zeitschriften bekannt.

Die Unterschiede sind hauptsächlich im grösseren Caliber begründet. Doch sind einige Vervollkommnungen durchgeführt. So ist mit der Höhenrichtmaschine (Zahnbogen) ein Zeigerwerk verbunden, was dem am Kurbelrad der Richtmaschine arbeitenden Manne gestattet, die Höhen-

### C. Munition.

#### a) Geschosse.

Die Geschosse, Stahl- und Hartguss-Granaten sowohl wie Lang-[illegible]aten (Zünder-Hohlgeschosse), sind 2·8 Caliber lang. Die Führung in [illegible] Zügen wird in analoger Weise wie bei den französischen Marine-[illegible]nen*) durch zwei Kupferbänder vermittelt, von denen das vordere [illegible] zum Centriren, das hintere dagegen zum Führen bestimmt ist.

Die Gewichte der Geschosse sind in nachstehender Tabelle angegeben.

| Gattung des Geschosses | Gewicht des Geschosses ohne Sprengladung | Gewicht der Sprengladung | Gewicht des adjustirten Geschosses |
|---|---|---|---|
| | Kilogramm | | |
| [illegible]-Granate . . . . . | 495 | 15 | 510 |
| [illegible]-Granate . . . . . | 517 | 8 | 525 |
| [illegible]-Granate . . . . . | 380 | 30 | 410 |

#### b) Ladung.

Für die Ladungen dieses Geschützes ist prismatisches Pulver be-[illegible], das in der äusseren Form dem bisher von der Krupp'schen [illegible] für kleinere Caliber benützten und in Oesterreich, Deutschland, [illegible]nd etc. eingeführten prismatischen Pulver mit 7 Canälen entspricht, [illegible] nur mit einem Canal von 15$^{mm}$ Durchmesser versehen ist. Das [illegible]sche Gewicht dieses Pulvers beträgt 1·73 bis 1·76.

Die Ladung war für Stahl- und Hartguss-Granaten auf 125$^{kg}$, für [illegible]der-Granaten auf 110$^{kg}$ normirt worden, und wurde hiebei eine An-[illegible]geschwindigkeit von 470$^{m}$ für Hartguss-Granaten, 475$^{m}$ für Stahl-[illegible]aten und 495$^{m}$ für Zünder-Granaten erwartet.

### II. Schiessversuch in Essen am 27. December 1875.

Das Geschütz stand mit seiner Laffete im Schiessstande der Fabrik [illegible] beim Versuche benützten [illegible] waren [illegible] [illegible]z cylindrisch. Sie waren [illegible] [illegible] [illegible] Gewicht [illegible] 520$^{kg}$.

---

*) [illegible]

Die Geschwindigkeiten wurden bei jedem Schusse durch Chronographen von Le Boulengé auf 33·5$^{m}$ vor der Mündung geme Die Geschosse gingen hiebei in den gedeckten Wall des Schiesssta Der Gasdruck wurde durch einen im Verschlusskeil eingesetzten Rod Apparat ermittelt.

Ausser der bereits erwähnten, für das 35·5$^{cm}$ Rohr bestim Pulversorte waren zum Vergleiche noch folgende Pulversorten handen:

1. prismatisches Pulver mit 7 Canälen und einer Dichte von bis 1·76;

2. grobkörniges Pulver von 20—25$^{mm}$ Körnergrösse und Dichte von 1·73 bis 1·76;

3. grobkörniges Pulver von 25—30$^{mm}$ Körnergrösse und Dichte von 1·73 bis 1·76.

Die Resultate des Versuches sind in der Tabelle auf Seite enthalten.

Wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, begann der Ver mit dem mit 7 Canälen versehenen prismatischen Pulver, das von vorhandenen Pulversorten am schnellsten verbrennen musste.

Gleich der erste Schuss mit der vergleichsweise kleinen La von 80$^{kg}$ zeigte, dass dies bei der 30·5$^{cm}$ Kanone noch sehr vortheil Pulver in der 35·5$^{cm}$ Kanone zu offensiv wirkt und bei der Nor ladung von 125$^{kg}$ einen sehr hohen Druck ohne entsprechenden Ge an Geschossgeschwindigkeit ergeben würde. Es wurde deshalb schon

| Datum | Geschützro | Nummer des S | Pulversorte | Gewicht | Länge | Durchmesser | Art | Gewicht | Länge | Durchmess | Total | pro Kilogramm Pulver | Geschwindigkeit schosses auf 3 Münd | Total $\frac{Pv^2}{2g}$ | Pro Centim Geschoss-Um $\frac{Pv^2}{2g.2r\pi}$ | Pro □Centi Geschoss-Quer $\frac{Pv^2}{2g.r^2\pi}$ | Pro Kilogramm $\frac{Pv^2}{2g.l}$ | Pro Kilogr Rohrgewic | Gasdruck nach d Apparat in At | Rücklauf d |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Kg. | | | | Kg. | Millim. | | Cubik-Decm. | | Meter | Meter-Tonnen | | | | M.-Kg. | | Mm. |
| 27 December 1875 | 35·5cm Kanone Nr. 1. Caliber: 0·355m, Totallänge: 8·00m, Bohrungslänge: 6·860 + 0·010m. Länge des Laderaumes inclusive des Konus 2·049m. Länge des gezogenen Bohrungstheiles 5·268m. Durchmesser der Seele in den Zügen: 0·359m. Desgleichen im Laderaume: 0·367m. Zahl der Züge: 80. Drallänge der Führungskante: 16m. Gewicht des Rohres inclusive Verschluss: 57.500kg. | 1 | Prism. Pulver mit 7 Canälen. Dichte: 1·73—1·76 | 80 | 32 Lagen + 20 Prismen | 61 Prismen pro Lage. | Gusseiserne Vollgeschosse, vorne mit Centrir-Ring, rückwärts mit Führungsband. | 525 | 1513 | 367 | 160·05 | 2·00 | 367·3 | 3610·7 | 32·38 | 3·65 | 45·13 | 62·79 | 3230 | 1460 |
| | | 2 | Prismatisches Pulver mit 1 Canal von 15mm Durchmesser. (100 Prismen wiegen 3·80kg). | 100 | 42 Lagen + 50 Prismen | | | 524 | 1504 | 367 | 159·10 | 1·59 | 413·1 | 4558·6 | 40·87 | 4·61 | 45·59 | 79·28 | 2650 | 1580 |
| | | 3 | | 110 | 47 Lagen + 20 Prismen | | | 520·5 | 1499 | 367 | 158·60 | 1·44 | 438·8 | 5109·1 | 45·81 | 5·16 | 46·45 | 88·85 | 2750 | 1630 |
| | | 4 | | 120 | 52 Lagen + 30 Prismen | | | 519·5 | 1498 | 367 | 158·50 | 1·32 | 460·8 | 5619·5 | 50·39 | 5·09 | 46·83 | 97·83 | ? | 1680 |
| | | 5 | | 125 | 53 Lagen + 50—60 Prismen | | | 518·5 | 1516 | . | . | . | 475·7 | . | . | . | . | . | 3730 | 1710 |
| | | 6 | | | | | | 517·0 | 1503 | . | . | . | 475·3 | . | . | . | . | . | 3500 | 1700 |
| | | 7 | | | | | | 519·5 | 1490 | . | . | . | 475·7 | . | . | . | . | . | 3400 | 1710 |
| | | Mittel | | | | | | 518·3 | 1503 | 367 | 159·00 | 1·27 | 475·6 | 5976·6 | 53·59 | 6·04 | 47·81 | 103·9 | 3540 | . |
| | | 8 | | 130 | 56 Lagen | | | 520 | 1499 | 367 | 158·60 | 1·22 | 484·4 | 6220·2 | 55·77 | 5·64 | 47·85 | 108·2 | 3840 | 1725 |
| | | 9 | | 135 | 58 Lagen + 6 Prismen | | | 520 | 1508 | 367 | 159·50 | 1·18 | 497·1 | 6550·6 | 58·74 | 5·93 | 48·52 | 113·9 | 3950 | 1730 |
| | | 10 | Grobkörniges Pulver, 25—30mm Körnergr. Dichte = 1·73—1·76 | 135 | 1300mm | 350 bis 360mm | | 519·5 | 1511 | 367 | 159·80 | 1·18 | 422·2 | 4720·8 | 42·33 | 4·28 | 34·97 | 82·10 | 2420 | 1640 |

**Anmerkung.** Zur Messung der Geschossgeschwindigkeit wurde der Chronograph Nr. 39 benützt. Der Abstand der 1. Dratscheibe von der Geschützmündung war 23·5m. Der Abstand beider Dratscheiben von einander war 20m. — Wetter: bedeckter Himmel, starker Nebel, am Schlusse Regen. Wind: S. W. Thermometer: + 5° R., Barometer 28II 2·9III. Beim 10. Schusse (mit grobkörnigem Pulver) flog ein grosser Theil der Pulverladung unverbrannt aus dem Rohre.

Trotzdem hiebei der Verbrennungsraum pro Kilogramm Pulver nur $1{\cdot}18^{cb.dm}$ betrug, verbrannte das Pulver nur sehr mangelhaft; ein grosser Theil des Pulvers wurde aus der Bohrung geschleudert; die Geschossgeschwindigkeit war sehr gering.

Da hienach von einem weiteren Versuche mit diesem grobkörnigen Pulver und auch mit dem Pulver von $20—25^{mm}$ Körnergrösse ein so günstiges Resultat wie mit dem prismatischen Pulver nicht erwartet werden konnte, so wurde der Versuch vorläufig als beendet betrachtet, um auf dem Krupp'schen Schiessplatze bei Dülmen in Bezug auf Treffähigkeit fortgesetzt zu werden *).

Die Laffete functionirte während des ganzen Versuches tadellos. Die Bedienung von Rohr und Laffete ging leicht von statten.

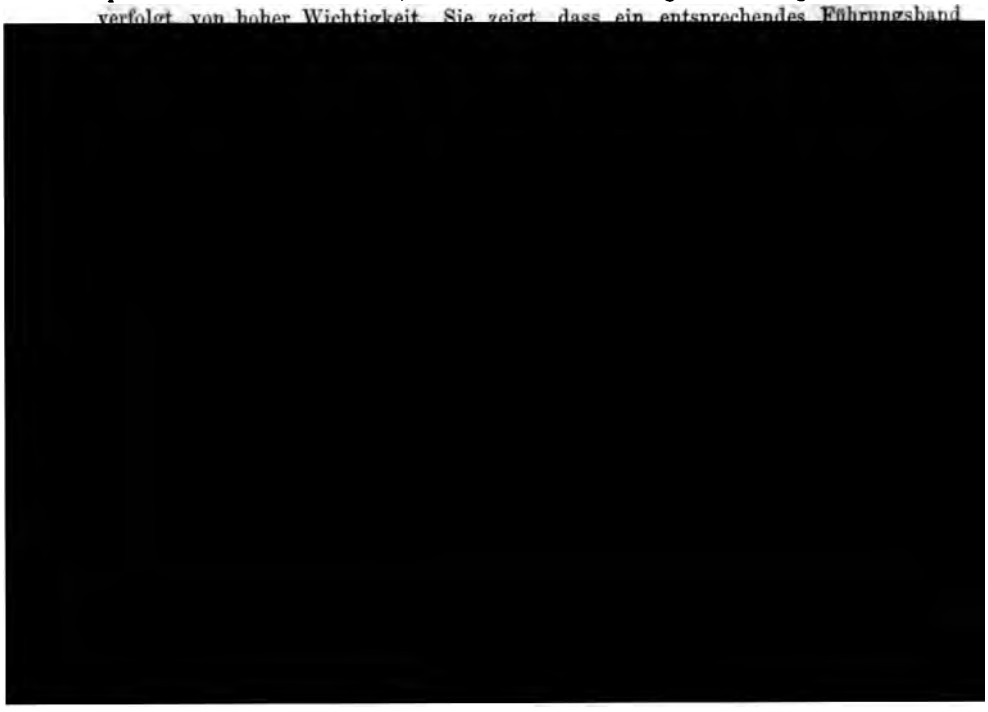
Die nach dem Versuche vorgenommene Besichtigung aller einzelnen Theile des Geschützes ergab, dass keinerlei Beschädigungen vorgekommen waren. Während des ganzen Versuches ist das Rohr nicht ausgewischt worden.

Die Führung war auf den wiedergefundenen Geschossen gut ausgeprägt **).

---

*) Leider liegen über diesen 2. Theil des Versuches bisher noch keine sicheren Nachrichten vor. Ich werde nicht ermangeln, sobald solche zu erlangen sind, dieselben zu veröffentlichen.

**) Es ist diese Nachricht für den Rohr- und Geschoss-Constructeur überhaupt, speciell aber für den Referenten, der die Idee dieser Führungsart seit Langem mit Vorliebe verfolgt, von hoher Wichtigkeit. Sie zeigt, dass ein entsprechendes Führungsband



Aus dem Vorstehenden geht unwiderleglich hervor, dass auf die experimentirte 35·5cm Kanone bereits jene Principien der neuesten (dritten) Erzeugungsperiode angewendet wurden, welche das Krupp'sche Etablissement nach allen bis jetzt bekannten Schiessresultaten in letzter Zeit bei sämmtlichen Panzergeschützen zur Durchführung zu bringen scheint, um deren Wirksamkeit gegen früher wesentlich zu erhöhen. Nicht nur, dass die Ladung bei gleichzeitiger Aenderung der Pulverqualität verhältnissmässig grösser ist, als sie nach früheren Schiessversuchen mit ähnlichen Geschützen hätte sein sollen; auch das Geschossgewicht wurde relativ erhöht. Während z. B. alle Krupp'schen Panzergeschosse früherer Perioden 2·5 Caliber lang waren, und das 2·8fache Gewicht einer Rundkugel gleichen Calibers repräsentirten, sind die neueren Panzergeschosse 2·8 Caliber lang, was dem dreifachen Gewichte der calibermässigen Rundkugel entspricht. Beide Aenderungen haben augenscheinlich die Vermehrung der Initial-Leistungsfähigkeit zum Zwecke, letztere speciell noch den, die Geschwindigkeitsverluste in Folge des Luftwiderstandes zu verringern.

Inwiefern die vorerwähnte 3. Periode einen Fortschritt gegen die Resultate der 1. und der 2. (augenscheinlich Uebergangs-) Periode aufweist, soll ein nächster Artikel zeigen.

## III. Vergleich mit der englischen 81 Tonnen-Kanone.

Dieser Vergleich kann sich nur auf die Maximal-Ladungen beziehen, da beim englischen Geschütz, als einem Versuchsrohre, von einer Gebrauchsladung nicht gesprochen werden kann. Die zu vergleichenden Zahlen sind dann die in der nächsten Tabelle folgenden.

Das Rohrgewicht der Krupp'schen Kanone ist somit nur etwa $^2/_3$ vom Gewichte der englischen. In der totalen lebendigen Kraft des Geschosses überwiegt das Krupp'sche Rohr um $2^1/_2\%$, in der lebendigen Kraft pro Centimenter Umfang um 6%, in der lebendigen Kraft pro Quadrat-Centimeter Querschnitt des Geschosses um $11^1/_2\%$. Das Rohrmaterial leistet in der Krupp'schen Kanone ungefähr $1^1/_2$ Mal so viel als in der englischen.

---

Verbrennungsraum ($n^{cb.dm}$ per Kilogramm Ladung) und den führenden Bohrungstheil. Ich werde daher stets jede Neuerung mit Freude begrüssen, welche, ohne die bisherigen Präcisionswerthe zu vermindern, eine Annäherung an diese ideale Ausnützung der Geschützbohrung ermöglicht.

| Geschütz | Rohrgewicht | Geschossgewicht | Ladungsgewicht | Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit | Lebendige Kraft des Geschosses | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Total | pro Centimeter Geschoss-Umfang | pro Centimeter Geschoss-Querschnitt | pro Kilogramm Rohrgewicht |
| | Kilogramm | | | Meter | Meter-Tonnen | | | |
| Englische 81 Tonnen-Kanone .. | 83.000 | 571·5 | 104·3*) | 470 | 6450 | 55·7 | 6·05 | 0·078 |
| Krupp'sche 35·5$^{cm}$-Kanone .. | 57.500 | 520 | 135 | 500 | 6625 | 59·2 | 6·75 | 0·115 |

## IV. Wirksamkeit der 35·5$^{cm}$ Kanone gegen Panzer.

Nimmt man als Ausgangspunkt für die Bestimmung jener lebendigen Kräfte, welche das 35·5$^{cm}$ Hartguss-Geschoss auf den verschiedenen Entfernungen zur Zerstörung der Panzer zu verwenden im Stande ist, jene Geschwindigkeit an, die mittelst der Gebrauchsladung von 125$^{kg}$ erzielt und durch den Le Boulengé-Apparat auf 33·5$^{m}$ vor der Mündung mit $v = 475{\cdot}6^{m}$ gemessen wurde; legt man ferner der Geschwindigkeits-Berechnung das biquadratische Luftwiderstands-Gesetz zu Grunde, so ergibt sich zunächst vermittelst der Gleichung

$$v^2$$

eine beliebige Entfernung*) ($x$) zu bestimmen. So folgt hieraus z. B. $v = 486^m$, $440^m$, $426^m$ . . . . für $x = 400^m$, $800^m$, $1200^m$ . . . Entfernung. Werden hieraus weiters die disponiblen lebendigen Kräfte ($\frac{Q v^2}{2g}$ oder $\frac{Q v^2}{4gr\pi}$ in Kilogramm-Metern oder $\frac{m v^2}{2000 g}$, $\frac{m v^2}{4000 g r \pi}$ in Meter-Tonnen) berechnet, so ergibt sich folgende Tafel:

| Entfernung von der Rohrmündung | Geschützladung | Geschossgewicht | Geschossgeschwindigkeit | Lebendige Kraft des Geschosses | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Total | pro Centimeter Geschossumfang |
| $x$ = Met. | Kilogr. | $Q$ = Kg. | $v$ = Met. | $\frac{Q v^2}{2000 g}$ = Met.-Ton. | $\frac{Q v^2}{4000 g r \pi}$ = Met.-Ton. |
| 0 | 125 | 520 | 477·2 | 6034 | 54·2 |
| 400 | „ | „ | 456 | 5510 | 49·5 |
| 800 | „ | „ | 440 | 5130 | 46·0 |
| 1200 | „ | „ | 426 | 4805 | 43·1 |
| 1600 | „ | „ | 414 | 4540 | 40·6 |
| 2000 | „ | „ | 403 | 4305 | 38·6 |
| 2400 | „ | „ | 392·5 | 4080 | 36·6 |
| 2800 | „ | „ | 383 | 3890 | 34·9 |
| 3200 | „ | „ | 374·5 | 3720 | 33·4 |

Jene Durchschlagsarbeit, welche per Centimeter Geschossumfang aufgewendet werden muss, um die bei den Panzer- und Thurmschiffen sämmtlicher Marinen in Anwendung stehenden Panzer zu durchschiessen, ist bekannt. Mit diesen Werthen und mittelst der für die verschiedenen Distanzen berechneten lebendigen Kräfte der 35·5$^{cm}$ Hartguss-Granate ist es möglich, folgende Fragen zu beantworten: Bis zu welcher Entfernung ist das eine oder andere Panzerschiff unter allen Umständen gesichert, oder aber, welche der in ihren Panzerstärken bekannten Kriegsschiffe werden von der 35·5$^{cm}$ Kanone auf einer bestimmten Entfernung durchschossen?

So geht z. B. aus der obigen kleinen Geschwindigkeits- und Arbeitstabelle in Verbindung mit den nachstehenden Angaben über die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Panzertypen hervor, dass jedes der daselbst genannten Schiffe mit Ausnahme des englischen Thurmschiffes

*) Der Werth von $A$ ist allerdings bei Zugrundelegung des biquadratischen Luftwiderstands-Gesetzes nicht constant, allein für die anzustellende Annäherungs-Rechnung kann derselbe, innerhalb der hier in Betracht kommenden Geschwindigkeits-Grenzen, immerhin mit 220.000 angenommen werden.

„Inflexible“ auf den gewöhnlichen Gefechtsdistanzen, dieses aber auch — auf den Entfernungen unter 1800$^{m}$ — durch die 35·5$^{cm}$ Kanone gefährdet wird, sobald man ein senkrechtes Auftreffen des Hartguss-Geschosses auf den Schiffspanzer zu erzielen im Stande ist.

In den nun folgenden Angaben sind sämmtliche existirende Schiffspanzer-Typen enthalten.

Angaben über einige Panzerschiffe Brasiliens, Chile's, Dänemarks, Deutschlands, Englands, Frankreichs, Hollands, Italiens, Norwegens, Oesterreichs, Russlands, Spaniens, der Türkei und der Vereinigten Staaten von Nordamerika bezüglich der zu ihrer wirksamen Bekämpfung nöthigen lebendigen Kraft pro Centimeter Umfang des auftreffenden Hartguss-Geschosses:

*a*) Brasilien. Panzerschiff: Independenzia 16·2 *).

*b*) Chile. Panzerschiffe: Alm. Cochrane 14·9, Valparaiso 14·9.

*c*) Dänemark. Panzer-Batterien: Rolf-Krake 6·466, Odin 11·7.

*d*) Deutschland. Panzer-Thurmschiffe: Arminius 6·5, Prinz Albert 6·5; Panzerfregatten: Prinz Friedrich Carl 8·05, Kronprinz 8·1, König Wilhelm 12·4, Grosser Kurfürst 14·9, Preussen 14·9, Friedrich der Grosse 14·9, Kaiser 16·2, Deutschland 16·2; Panzer-Corvette: Hansa 8·9.

*e*) England. Gepanzerte Hochbordschiffe: Agincourt 6·5, Minotaur 6·5, Northumberland 6·5, Warrior 6·5, Achilles 6·5, Black Prince 6·5, Defence 6·5, Hector 6·5, Resistance 6·5, Valiant 6·5, Royal Alfred 6·5, Repulse 6·5, Lord Warden 8·8, Lord Clyd 8·8, Audacious 12·4, Iron Duke 12·4, Invincible 12·4, Swiftsure 12·4, Triumphe 12·4, Sultan 14·3,

**Colbert 13·2, Friedland 13·2, Trident 13·2, Richelieu 13·2**; Panzer-Corvetten: **Belliqueuse 6·5, Alma 6·5, Armide 6·5, Jeanne d'Arc 6·5, Reine Blanche 6·5, Thetis 6·5.** Schwimmende Batterien und Küstenvertheidigungs-Schiffe: Arrogante 6·5, Implacable 6·5, Embuscade 8·1, Impregnable 8·1, Taureau 6·5, Bouledogue 10·7, Belier 10·7, Tigre 14·9, Cerbère 14·9, Tempête 19·9, Tonnerre 19·9.

*g*) Holland. Thurm-Widderschiff: Büffel 8·8 (Thurm 12·4).

*h*) Italien. Panzer-Fregatten: Maria Pia 6·5, S. Martino 6·5, Castelfidardo 6·5, Re di Portogallo 6·5, Terribile 6·5, Varese 6·5, Ancona 6·5, Roma 8·8, Venezia 8·8, Amadeo 8·9, Palestro 8·9. Die im Bau begriffenen Panzer-Thurmschiffe Duilio (in Castellamare) und Dandolo in Spezia) gehören demselben Typus an, wie das englische Thurmschiff „Inflexible" *).

*i*) Norwegen. Monitor: Scorpionen 16·2, Thor 16·2, Mjölner 16·2.

*k*) Oesterreich. Panzer-Fregatten: Salamander 6·5, Ferdinand Max 8·1, Habsburg 8·1; Panzer-Casematschiffe: Lissa 8·8, Kaiser 8·8, Erzherzog Albrecht 12·4, Kaiser Max 12·4, Don Juan 12·4, Prinz Eugen 12·4, Custozza 14·3, Tegetthoff 24·2.

*l*) Russland. Gepanzerte Hochbordschiffe: Sewastopol 6·5, Admiral Lazarew 8·1, Admiral Greigh 8·1, Admiral Cicagoff 8·9, Admiral Spiridoff 8·9, Kniaz Minin 11·7, Kniaz Pozarsky 11·7, Peter der Grosse 24·2; Monitor: Uragan 6·5, Latnik 6·5, Viešcun 6·5, Strielec 6·5, Tyfon 6·5, Lava 6·5, Perm 6·5; Koldun 6·5, Panzer-Thurmschiff: Smerč 6·5; Panzer-Popoffka: Nowgorod 17·8, Vice-Admiral Popoff 24·2.

*m*) Türkei. Batterie-Schiffe: Azizieh 6·5, Orkanieh 6·5, Mahmudieh 6·5, Osmanieh 6·5; Thurm- und Casemat-Schiffe für Küstenvertheidigung: Neduhim Schefket 6·5, Aschar Schefket 6·5, Hifs e Rhaman 6·5, Lutf i Djelil 6·5, Avni Illah 8·9, Muin i Zafer 8·9, Feth i Bullend 14·9, Macadem Hair 12·4, Idjalieh 12·4; Casemat-Schiffe: Aschar i Tefvik 10·7, Nusretieh 16·2, Massudieh 16·2, Memduhieh 16·2.

*n*) Spanien. Panzer-Fregatten: Numancia 8·1, Vittoria 8·1.

---

*) In welchem Verhältnisse die Widerstandsfähigkeit des „Inflexible" zu jener des „Duilio" und „Dandolo" steht, geht beiläufig aus folgenden Angaben hervor: Die Panzerstärke des „Inflexible" beträgt an der Wasserlinie 610$^{mm}$. Jene des „Duilio" und des „Dandolo" beträgt unter der Wasserlinie 400, an derselben 550 und ober derselben 450$^{mm}$. Die Panzerunterlage besteht aus 400—450$^{mm}$ dickem Teakholz. Die zwei in diagonaler Richtung zur Kiellinie angebrachten Thürme sollen einen Panzer von 450$^{mm}$, eine Teakholz-Unterlage von 320$^{mm}$ und eine Ausrüstung von je zwei 100 Tonnen-Geschützen erhalten. Die Querwände am Bord erhalten 400$^{mm}$ Panzer.

o) **Vereinigte Staaten von Nordamerika.** Schwimmende Batterien und Küsten-Vertheidigungsschiffe: Miantonomoah 8·9, Monadnock 8·9, Colossus 8·9, Massachussets 8·9, Nebraska 8·9 **).

*) Die vorstehenden Angaben sind einer Darstellung der verschiedenen Panzerschiffs-Typen im „Engineering" Nr. 474 vom 29. Jänner 1875 und Nr. 472 vom 15. Jänner 1875, dann dem Almanach für Sr. Majestät Kriegsmarine, 1876, und der „*Revue maritime et coloniale*", 1875, entnommen.

Näheres enthält eine Reihe vortrefflicher Aufsätze von P. Dislère, welche von C. Freiherrn v. Codelli, k. k. Linienschiffs-Fähnrich, aus dem Französischen übersetzt, unter dem gemeinsamen Titel „Die Panzerschiffe" den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens" (Band III, 1875) beigegeben wurden.

# Ueber das Verhalten von 9cm Ring-Hohlgeschossen gegen feste Deckungen.

Nach officiellen Acten zusammengestellt
von
**Johann Sterbenz,**
*Oberlieutenant des Artillerie-Stabes.*

Die Experimentirung der für das neue Feld-Artillerie-Material in Aussicht genommenen Ring-Hohlgeschosse konnte selbstverständlich erst dann als abgeschlossen angesehen werden, nachdem auch deren Wirkung im blind und scharf adjustirten Zustande gegen Mauern, Brustwehren, dann gegen freistehende und durch vorliegende Erde gedeckte Palissaden erprobt worden war.

Die Versuche nach der bezeichneten Richtung wurden denn auch im abgelaufenen Jahre vom technischen und administrativen Militär-Comité auf dem Steinfelde durchgeführt, und haben die Ergebnisse derselben, deren Verlautbarung der gegenwärtige Aufsatz zum Zwecke hat, constatirt, dass der Effect der 9cm Ring-Hohlgeschosse gegen Ziele der vorbezeichneten Art in keinem Falle hinter jenem der 10cm (8pf.) Hohlgeschosse vom Jahre 1863 bleibt, in manchen Fällen denselben aber um Einiges übertrifft.

Die Ausführung des Versuches gliederte sich:

1. in das Anschiessen einer mit Cementmörtel gebundenen Ziegelmauer auf die Distanz von 1000 Schritt;

2. in das frontale Beschiessen einer freistehenden Palissadirung auf der nämlichen Distanz;

3. in das Schiessen gegen eine gleich construirte, jedoch durch einen glacisartig vorgelegten Erdaufwurf von 2m Höhe und 4m Anlage verstärkte Palissadirung;

4. in das Schiessen gegen eine aus fetter, lehmiger Erde erbaute, an der Krone 4m, in der Schussrichtung 5—6m dicke Brustwehre.

Die Mauer ad 1) war 4m lang, 2·5m hoch, in der linken Hälfte 91cm, in der rechten 46cm dick, und durfte vermöge ihrer Herstellungsart und mit Rücksicht auf den Zeitpunkt ihrer Vollendung als vollkommen consolidirt angesehen werden.

Die Ziele ad 2) und 3) bestanden aus 30$^{cm}$ starken, runden Stirn-Palissaden, dann aus 15$^{cm}$ starken, runden Tambour- und Brust-Palissaden. Die letzteren beiden waren 2$^{m}$, die Stirn-Palissaden 3$^{m}$ hoch; die ganze Länge der Palissadirung betrug 5$^{m}$, wovon 2$^{m}$ gegen das Geschütz zu frei, die übrigen 3$^{m}$ aber, wie schon erwähnt, durch den Erdaufwurf gedeckt waren. Hinter den Palissaden befand sich ein Bankett von 0·7$^{m}$ Höhe und 1$^{m}$ oberer Breite.

Geschütz: Die 9$^{cm}$ Hinterlad-Feldkanone.

Geschosse: Blind und scharf adjustirte Ring-Hohlgeschosse, im Mittelgewichte von 6·337$^{kg}$.

Ladung: 1·5$^{kg}$ Steiner grobkörniges Pulver.

### 1. Beschiessung der freistehenden Mauer.

Es wurden zuerst zwei Schüsse mit blind adjustirten Hohlgeschossen abgegeben.

Das erste Geschoss traf das Ziel an der Scheidung der starken und schwachen Mauer etwas unter der Höhenmitte, durchschlug dasselbe vollständig und zerschellte hiebei. An der Stirnseite waren der Höhe nach 4, der Breite nach 1¼ Ziegel ausgebrochen; an der Rückseite der Mauer waren der Höhe nach 10 Ziegel des dicken und anschliessend 8 Ziegel des dünneren Mauertheiles herausgeworfen. Die Durchschlagsöffnung enthielt sehr wenig staubförmigen Schutt.

Das zweite Geschoss traf die starke Mauer etwas unter der Höhen- und rechts der Längenmitte dieser Wand, durchschlug dieselbe

Rauchwolke zu sehen, allein es wurde keine Explosion gehört; indess gingen sämmtliche Sprengstücke durch die Oeffnung der Mauer. An der Vorderseite waren der Höhe nach 4, der Breite nach 2 Ziegel ausgebrochen; die Zerstörung der Rückseite umfasste der Höhe nach 9, der Breite nach 2 Ziegelreihen. Vom oberen Rande der Ausbrechung reichte ein längs den Fugen laufender Sprung bis zum oberen Mauerrande, vom unteren Ende der zerstörten Fläche gingen zwei Sprünge bis zum Fusse. Der ober der Treffstelle befindliche Mauertheil neigte sich nach rückwärts.

Das zweite Geschoss traf die schwache Mauer maassgebend 0·05m ober, 0·01m rechts der Mitte, durchschlug sie vollständig und explodirte kurz hinter derselben. An der Vorderseite waren der Höhe nach 3, der Breite nach 1½ Ziegel ausgebrochen; an der Rückseite betrug die Höhe der Zerstörung 6, die Breite 1½ Ziegel; die Oeffnung war frei von Schutt.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass eine selbst bei 1m starke Mauer den 9cm Ring-Hohlgeschossen auf 1000 Schritt Entfernung nicht widersteht; dieselbe deckt den Vertheidiger nur gegen die Sprengpartikel der zu kurz gehenden, concentrirt dagegen die Sprenggarbe der direct treffenden Geschosse an der vom Vertheidiger besetzten Seite.

### 2. Beschiessung der freistehenden Palissaden.

Zuerst wurden zwei Schüsse mit blind adjustirten Ring-Hohlgeschossen abgegeben und mit beiden maassgebende Treffer erzielt.

Das erste Projectil traf die vierte Stirn-Palissade links in der Breitenmitte, 1·2m vom Boden, und durchschlug dieselbe vollständig, wobei das Geschoss ganz blieb. An der Vorderseite war blos eine kreisrunde, theilweise durch die in ihre frühere Lage zurückgekehrten Holzfasern geschlossene Oeffnung sichtbar; an der Rückseite zeigte die Palissade nach auf- und abwärts gegen 60cm lange Sprünge, und bis 20cm auf- und abwärts der Oeffnung waren Spalten abgesplittert.

Das Geschoss des zweiten Schusses traf die zweite Tambour Palissade, 1·36m vom Boden central, und durchschlug dieselbe, ohne zu zerschellen. Von vorn erschien die Durchgangsöffnung der früheren gleich; an der Rückseite befanden sich starke Sprünge, welche 84cm nach auf- und 75cm abwärts reichten; die Absplitterung ging circa 20cm nach auf- und abwärts.

Das erste scharf adjustirte Geschoss traf die dritte Stirn-Palissade 0·4$^{m}$ vom Boden, 0·1$^{m}$ links der Mitte, splitterte sie an der Vorderseite auf circa 40$^{cm}$ Länge auf, ging durch und explodirte beim Austritte aus der Palissade.

Der Effect des zweiten scharf adjustirten Geschosses, welches die zweite Stirn-Palissade traf, war analog dem vorhergehenden; die Explosion erfolgte 2$^{m}$ hinter dem Ziele.

Das dritte Geschoss gellte zwei Schritt vor dem Ziele, durchschlug die dritte Stirn-Palissade 0·2$^{m}$ vom Boden central und explodirte beim Austritte aus derselben. An der Vorderseite war die Durchschlagsöffnung deutlich sichtbar, und die Palissade überdies auf 31$^{cm}$ nach auf- und 20$^{cm}$ nach abwärts gesprungen; rückwärts war die Palissade geschwärzt, das Bankett durchgerissen, die Austrittsöffnung aber durch die nachrollende Erde verlegt. Taubeneigrosse Steine wurden bis auf 130 Schritt in der Frontrichtung des Zieles seitwärts geschleudert.

Eine freistehende, wenn auch aus 30$^{cm}$ starken Pfählen bestehende Palissadirung schützt demnach den Vertheidiger ebenso wie eine Mauer blos gegen die Sprengstücke der zu kurz gehenden Geschosse; hingegen ist nach dem Verhalten der direct treffenden Geschosse der Aufenthalt hinter den Palissaden beinahe gefährlicher als der Mangel dieser Deckung. Zur gänzlichen Zerstörung einer freistehenden Palissadirung wird übrigens eine grössere Schusszahl und eine möglichst schräge Schussrichtung nöthig sein, da die Geschosswirkung gegen solche Ziele durch die Sprengladung fast gar nicht vergrössert wird.

Das erste scharf adjustirte Geschoss traf 1·3m vom Boden in die von den früheren Schüssen gebildete Furche und durchschlug die Palissade. Stärke der Deckung bleibsweise 1·4m. Die Durchschlagsöffnung war vom durch die nachstürzende Erde wieder verdeckt; rückwärts zeigten sich starke Absplitterungen und Sprünge, welche vom Geschoss-Durchgange 51cm nach aufwärts und 60cm nach abwärts reichten. Die Palissade war derart nach rückwärts gedrängt, dass ihre Spitze 12cm gegen jene der übrigen zurückstand. Das Geschoss explodirte 3m hinter dem Ziele.

Das zweite Geschoss traf die Erdbrüstung 0·1m vom Boden in der Richtung der zweiten Palissade. Stärke der Deckung an der Treffstelle 3·80m. Der durch die Explosion gebildete Trichter war 2·1m lang, 1·5m breit und 0·8m tief; in demselben lag der Geschossboden, dann fanden sich noch fünf grössere und eine bedeutende Zahl kleinerer Sprengstücke in der aufgewühlten Erde. Steine waren bis auf 130 Schritt seitwärts geschleudert worden. Die Palissaden wurden nicht beschädigt.

Das dritte Geschoss gelte auf 15 Schritt vor der Mitte des Zieles und explodirte 7 Schritt vor demselben. In den 7 Palissaden stecken 40 Sprengstücke.

Das vierte Geschoss traf den Erdaufwurf 1m vom Boden zwischen der ersten und zweiten Palissade und explodirte in der Deckung. Der Trichter war verschüttet, die Palissaden unbeschädigt.

Aus diesem Resultate lässt sich der Schluss ziehen, dass eine glacisförmige Erdauflage von den angegebenen Dimensionen, die ungefähr in der halben Höhe getroffen wird, eine Palissadirung nur für die ersten Schüsse zu schützen vermag.

### 4. Beschiessung einer Erd-Brustwehre.

Es wurden zuerst fünf Schüsse mit blind adjustirten Ring-Hohlgeschossen abgegeben, von denen vier die volle Brust und mit Ausnahme eines Geschosses alle intacte Stellen trafen. Die Eindringungstiefe betrug bei den maassgebenden Schüssen im Mittel 2m; der Anfang des Canals war jedesmal mit Erde verschüttet; die Geschosse steckten meist in horizontaler Richtung, nur eines mit nach abwärts gekehrter Spitze in der Brustwehre.

Drei scharf adjustirte Geschosse trafen ebenfalls maassgebend die Brustwehre: Eindringungstiefe im Mittel 2·1m; an der Aussen-

seite der Deckung war keine Erschütterung bemerkbar. Sämmtliche Geschosse explodirten, und wurden keine Sprengstücke herausgeschleudert.

Die Wirkung der scharf adjustirten Geschosse ist von jener der blind adjustirten nicht verschieden.

Man kann somit auf das Zerstören von Erdwerken mit Hinterlad-Feldgeschützen nicht rechnen, wie man dies auch mit den 8pf. Hohlgeschossen vom Jahre 1863 nicht konnte, und müssen beim Beschiessen von Schanzen hauptsächlich die Vertheidiger, die Geschütze und allenfalls die schwächsten Theile der deckenden Brust als Ziel genommen werden. Uebrigens kann hier erinnert werden, dass auch die Wirkung der 12cm Hohlgeschosse gegen Erdwerke blos eine mässige zu nennen ist.

Ueber

# neuere deutsche Militär- und Humanitäts-Gebäude-Anlagen.

Aus dem Reiseberichte

von

**Franz Gruber,**
*Hauptmann des Genie-Stabes.*

## III. Gefängniss-Anlagen.

(Schluss *).

Von grosser Wichtigkeit für die Zweckmässigkeit eines Zellengefängnisses ist die Grösse der Zellen und ihre innere Einrichtung.

In ersterer Beziehung muss berücksichtigt werden, dass der Gefangene sich den grössten Theil des Tages in der Zelle aufhält, und dass doch immer nur auf eine mässige Ventilation gerechnet werden darf; es kann also der Luftraum von 22 bis 24$^{cb.m}$, welchen die Zellen älterer Gefängnisse, und so auch jene der Gefängnisse Mazas in Paris und Moabit in Berlin aufweisen, nur als ein sehr beschränktes Minimum betrachtet werden. Wenn ich bei meinen eigenen Wahrnehmungen auch nur auf mein Geruchsorgan angewiesen war, so fand ich doch unter sonst ziemlich gleichen Verhältnissen die Luft in den Zellen der Gefängnisse am Plötzensee bei Berlin und zu Nürnberg bedeutend reiner, als in jenen zu Moabit; dort hat aber auch jede Zelle 28—33$^{cb.m}$ Luftraum. Zweckentsprechend wurde dabei die Vergrösserung des Luftraumes mehr durch eine Ausbreitung in der Fläche, als durch eine Vermehrung der Höhe erreicht, um dem Sträflinge zugleich mehr Raum zur Bewegung zu schaffen. Unter der gleichen Voraussetzung hat auch das bereits erwähnte Comité des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins seinerzeit vorgeschlagen, den Cubikraum der Isolirzellen mit 30—35$^{cb.m}$ zu normiren. Dass aber trotz des grösseren Luftraumes eine systematische Ventilation der Zellen — namentlich im Winter — dringend nöthig ist, wird klar, wenn man bedenkt, dass sich in jeder Zelle ein Abort befinden muss, da sonst die Vortheile des Systems der Einzelnhaft illu-

*) Siehe „Mittheilungen" 1876, G. A. Seite 65 (Heft 1).

sorisch würden und die Zahl der Aufseher bedeutend erhöht werden müsste.

Selbstverständlich ist es wohl, dass stets getrachtet wurde, das nothwendige Uebel — die Zellen-Aborte — so unschädlich als möglich zu machen. Schon im vorigen Jahrhunderte schlug Howard vor, in den Gefängnissen Water-Closets, wie sie damals im Guy's Hospital zu London bestanden, einzuführen. Im Gefängnisse zu Philadelphia haben wir Water-Closets gefunden und auch in Pentonville wurden solche installirt. Zu zweckentsprechender Functionirung der Water-Closets ist aber nicht allein viel Wasser, sondern auch die Möglichkeit nöthig, sich der grossen Quantitäten verunreinigten Wassers rasch und schadlos entledigen zu können.

Nicht überall treffen diese günstigen Umstände zusammen, ganz abgesehen davon, dass die directe Ableitung der Abfälle von jeder Zelle die Anlagekosten nicht unwesentlich steigert.

Auf dem Continente gehören daher die Gefängnisse, in welchen auch in dieser Beziehung dem englischen Beispiele gefolgt wurde, zu den Ausnahmen. Ich erwähne als solche die Gefängnisse zu Antwerpen, in Nürnberg und am Plötzensee. Auf die Einrichtungen der beiden letzteren Anstalten werde ich bei der Besprechung derselben zurückkommen, jene des Antwerpner Gefängnisses erscheinen mir aber interessant genug, um ein längeres Verweilen bei denselben an dieser Stelle zu rechtfertigen.

Jede Zelle ist mit einem, nach unten syphonartig gekrümmten, also selbst einen Wasserschluss bildenden Sitzbecken aus Gusseisen versehen, dessen Rand rinnenartig gestaltet ist, so dass er den vorstehenden Reif eines Blechdeckels aufzunehmen und mit diesem einen zweiten

nach der Füllung selbstthätig ab. Für je sechs Zellen-Aborte ist ein Abfallrohr angeordnet, das in einem Mauerschlauche freisteht, bei seiner Einmündung in den Canal mit einem Syphon abschliesst und bis in den über der Wassergalerie liegenden, mit einer Saugesse verbundenen Luftabzugs-Canal reicht. Von hier aus können die Abfallröhren durch eiserne Kugeln ähnlich wie die Rauchröhren gereinigt, beziehungsweise von Verstopfungen befreit werden.

Dieses System soll sich vollständig bewährt haben, und in dem, von detaillirten Zeichnungen begleiteten Berichte*) darüber wird bemerkt, dass die Mehrauslagen der Einrichtungen durch den erschwerten Dienst, welchen das Fehlen der Water-Closets mit sich bringen würde, reichlich aufgewogen werden.

In vielen französischen Zellengefängnissen, vor allen anderen in Mazas zu Paris, wird wohl auch die Ableitung der Abfälle von jeder Zelle aus direct bewirkt; hier ist aber dabei ein den Water-Closets entgegengesetztes Princip befolgt. Das für jede Zelle separirt angelegte gusseiserne Abfallrohr bleibt ganz offen und die Wasserspülung wird gewissermaassen durch eine Luftspülung ersetzt, indem das Rohr gleichzeitig als Luftabzugs-Schlauch der Zellen-Ventilation zu dienen hat. Die Abfallstoffe werden in Fässern gesammelt, die in einer weiten gewölbten Kellergallerie unter der Mittelhalle der Flügel stehen, und mittelst Schienenbahnen durch in der Flügelstirne angebrachte, mit doppelten Thüren dicht zu schliessende Oeffnungen entfernt werden. Am inneren Flügel-Ende stehen diese Gallerien mit der Saugesse in Verbindung, durch deren aspirirende Wirkung die Luft aus den Zellen abgezogen werden soll.

Um den Verkehr der Gefangenen durch die offenen Abfallröhren unmöglich zu machen, sind ober den Fässern an die Fallröhren seitlich Rohrstücke angesetzt, durch welche der Luftabzug erfolgt, und an deren Mündungen den Schall brechende Regulatoren sich befinden.

Um auf die mit diesen Einrichtungen erzielten Resultate übergehen zu können, muss ich beifügen, dass das Gefängniss mit Grouvelle's Dampf-Wasserheizung versehen ist. Von den im Souterrain der Centralhalle aufgestellten Dampf-Generatoren wird der Dampf nach Spiralen der in jedem Flügelgeschosse separirt aufgestellten Wasserheiz-Reservoire geleitet. Von diesen Reservoiren geht für jede Zellenreihe ein Röhrenstrang aus, dessen Hin- und Rückleitung unter die Galerie der Mittelhalle in aus Gyps hergestellten Canälen gezogen ist, welch' letztere, den Zellen-Scheidewänden entsprechend, in Abschnitte getheilt sind, nach

*) Förster's „Allgemeine Bauzeitung", Jahrgang 1858.

denen ursprünglich die frische Luft unter dem Zellenfussboden direct von aussen geleitet wurde. Die erwärmte Luft gelangt sodann durch einen zweiten Canal unter dem Fussboden zu einer Oeffnung in der Zellen-Scheidemauer, durch welche sie, circa $0{\cdot}3^{m}$ über dem Fussboden, in die Zelle eintritt *).

Bald nach Eröffnung des Gefängnisses brachte das „Siècle" im Juni 1850 einen Artikel, in welchem heftige Klagen von Gefangenen über die schlechten Gesundheitsverhältnisse des Gefängnisses vorgebracht wurden. Die Präfectur setzte sogleich eine Untersuchungs-Commission zusammen, welcher auch der Redacteur des „Siècle" beigezogen wurde. Die Commission theilte sich in zwei Subcommissionen, von denen die eine die physischen, die andere die moralischen Verhältnisse der Gefangenen zu prüfen hatte.

Der von Péclet **) mitgetheilte Bericht der ersteren Commission lässt sich dahin resumiren, dass bei unregelmässiger Wirkung der Saugesse, bei undichtem Verschlusse der Kellergallerie, oder selbst durch die Einflüsse von Wind und Sonne — besonders bei geöffnetem Zellenfenster — die Ventilation unvollständig functionirt. Die Luft fliesst dann oft durch die Zuleitungsöffnungen und Fenster ab, wogegen aus den Abortschläuchen verdorbene Luft nach den Zellen gelangt und sich von hier selbst nach der Mittelhalle verbreitet.

Die Commission stimmte daher zunächst der bereits begonnenen Abänderung der Luftzuleitung bei, welche dahin ging, den Zellen die Luft nicht von aussen, sondern von der Mittelhalle, und zwar durch Oeffnungen des Rohrleitungs-Canales zuzuführen.

Ferner kam sie zu dem Schlusse, dass die Zellenfenster stets geschlossen sein müssen, da sich dann nach Durchführung der vorerwähnten

oder an Schwindel litten u. s. w., dass ihr Leiden also nicht dem Gefängnisse zuzuschreiben sei. Hält man diese Bemerkung mit der vorhergehenden, sowie mit den Forschungsresultaten Pettenkofer's und Anderer über den pro Kopf und Stunde erforderlichen Luftwechsel zusammen, den auch Morin für Gefängnisse mit $50^{cb.m}$ angibt, so wird man versucht, jene Leiden, welche oft als Folgen des Wohnens in schlecht gelüfteten Räumen auftreten, bei den Gefangenen in Mazas wenigstens theilweise doch der mangelhaften Ventilation zur Last zu legen.

Auch der zweiten Commission gegenüber klagten mehrere Gefangene über schlechte Luft in den Zellen; da dies aber nur von sehr wenigen geschah, und die Commission sich überzeugte, dass deren Zellen in demselben Maasse ventilirt seien wie die der übrigen, so legte sie auf diese Klagen kein Gewicht.

Dieselben scheinen jedoch nicht aus der Luft gegriffen gewesen zu sein, denn wie in der von Ser herausgegebenen dritten Auflage von Péclet's „*Traité de la chaleur*" angeführt wird, musste man sich in Mazas endlich doch dazu entschliessen, allen Gefangenen das Oeffnen der Zellenfenster zu gestatten, worauf die Klagen über schlechte Luft aufhörten. Damit dadurch die Ventilation nicht umgekehrt werde, wurde jedem Gefangenen ein beweglicher Verschluss für den Nachtstuhl zur Verfügung gestellt, welcher bei dem Fensteröffnen anzubringen ist. Péclet spricht sich aber auch schon in seinen früheren Schriften gegen die Vereinigung der Abfallröhren mit den Abzugsschläuchen aus, da dadurch Gefahren für die Gesundheit entstehen können, von denen er besonders jene durch die massenhafte Ausströmung von Abortgasen aus der Ventilations-Esse nach der Umgebung hervorhebt. Er empfiehlt dagegen die von Sagey im Gefängnisse zu Tours getroffene Einrichtung der Sitze. Diese bestehen aus zwei ineinander gesetzten trichterartigen Becken, von denen das innere emaillirt ist und mit dem Abfallrohre zusammenhängt. Das letztere wird an seinem oberen Ende mittelst eines beweglichen Pfropfes abgeschlossen, während sein unteres Ende in ein syphonartiges Becken hineinreicht. Ueber dem Pfropf ist der innere Beckenraum durch Oeffnungen mit dem Hohlraume zwischen beiden Becken verbunden, und von diesem geht ein Luft-Abzugsrohr aus, das die verdorbene Luft der Zelle nach den Aspirations-Canälen leitet.

Zu dem letzteren Zwecke wird das Sitzbecken mit einem Deckel verschlossen, der um ein Charnier beweglich und an der vorderen Seite mit einem kleinen Ausschnitte versehen ist.

Wie ersichtlich, verlangt diese Einrichtung einige Vorsicht von Seite des Gefangenen; sie soll sich aber vorzüglich bewährt haben.

In dem bereits erwähnten neuesten Gefängnisse zu Paris, in der Rue de la santé, ist jedoch dasselbe System wie in Mazas eingehalten, allerdings mit dem nicht unwesentlichen Unterschiede, dass die Anlagen auf einen Luftabzug von 15—20$^{cb.m}$ pro Kopf und Stunde berechnet sind, und dass die Ansammlung der Abfallstoffe mit allsogleicher Trennung der festen von den flüssigen Theilen verbunden ist*).

In andern französischen Zellengefängnissen findet man, wie in den meisten derartigen Anlagen des Continents, sogenannte portative Aborte, bei welchen die Anlagekosten bedeutend geringer sind, als bei allen bisher erwähnten Einrichtungen, die aber den Nachtheil haben, dass sie durch die nöthige Entleerung der Gefässe eine unangenehme Manipulation in den Gefängnissdienst einführen.

Die Detaileinrichtungen dieser Aborte zeigen viele Variationen; als Hauptprüfstein derselben muss ein möglichst sorgfältiger Abschluss des Topfbehältnisses von der Zelle hingestellt werden. Auf Einrichtungen dieser Art werde ich bei Besprechung der Gefängnisse zu Nürnberg und Moabit zurückkommen.

Zur Entleerung und Reinigung der Töpfe dieser Aborte werden sogenannte Reinigungszellen mit Spültischen etc. benöthigt, welche am zweckmässigsten an das äussere Ende des Zellenflügels verlegt werden, um die Infection der Gefängnissluft möglichst zu vermeiden.

Wo nicht durch Wasserspülung die Abfallstoffe stark verdünnt und rasch entfernt werden können, wird es sehr zu empfehlen sein, sie durch rasche Desinfection unschädlich zu machen. Die consequente Durchführung einer solchen hängt aber theilweise von dem Zutreffen der Bedingung ab, dass die Kosten des Desinfections-Mittels durch die Verwerthung der

die Heizapparate müssen auch möglichst einfach sein — theils um sie vor Beschädigungen durch die Sträflinge zu wahren, theils um bei ihrer Bedienung mit wenig Personal auszulangen — die unbewohnten Zellen sollen leicht von der Heizung ausgeschlossen werden können, endlich soll der Fortpflanzung des Schalles durch die Heizungs-, respective Ventilations-Schläuche vorgebeugt, dabei aber auch stets für frische Luft gesorgt werden, welche wenigstens theilweise erwärmt in die Zelle eintritt.

Vollständig sind diese Anforderungen meines Wissens nirgends erfüllt worden; eine oder die andere derselben musste immer mehr oder weniger vernachlässigt werden, aber auch dieses Resultat war nur durch die Anlage von Centralheizungen zu erzielen. Schon in dem Gefängnisse zu Pentonville findet man eine solche, und zwar eine ventilirende Wasser-Luftheizung. Im Souterrain befinden sich die Wasser-Heizkörper, an denen sich die von aussen zuströmende Luft erwärmt, um in separirten Schläuchen nach den Zellen aufzusteigen, in die sie durch vergitterte Oeffnungen nahe der Decke eintritt, während die verdorbene Luft durch in der Aussenmauer ausgesparte Schläuche vom Zellen-Fussboden aus zu den im Dachraume gelegenen, besonders geheizten Aspirations-Apparaten abzieht*).

In Pentonville sollen diese Einrichtungen entsprechen, in den ersten belgischen Zellengefängnissen jedoch, wo dasselbe Heizsystem aufgenommen wurde, wie z. B. in jenem zu Löwen, soll die Wärmevertheilung und Luftcirculation in den verschiedenen Geschossen sehr ungleich sein**).

Sehr befriedigend waren dagegen, nach Péclet, die in Mazas mit den bereits erwähnten Heizungsanlagen erzielten Resultate, so dass das Grouvelle'sche Dampf-Wasser-Heizsystem — bei welchem durch die Feuerung der Dampfgeneratoren auch der Aspirations-Schlot geheizt wird — in Frankreich zu wiederholter, theils directer, theils modificirter Anwendung kam — neuerdings in dem Gefängnisse der Rue de la santé, wo in der ganzen Anstalt für 1000 Gefangene ein einziger Heizer den Dienst versieht, dem im Winter drei Gehilfen beigegeben werden.

Divisions-General Morin, der in seinem älteren Werke***) der Heizung und Ventilation von Gefängnissen wohl nur wenige Worte widmet, und dieselben in seinem neueren Werke†) ganz übergeht, bemerkt in

*) Joly: *Traité pratique du chauffage, de la ventilation et de la distribution des eaux.* Paris 1873.

**) Förster's „Allgemeine Bauzeitung", Jahrgang 1858.

***) „*Études sur la ventilation.*" Paris 1863.

†) „*Manuel pratique du chauffage et de la ventilation.*" Paris 1874.

ersterem, dass die in neueren Gefängnissen getroffenen allgemeinen Dispositionen zweckmässig zu sein scheinen.

Bei der Zellenventilation hält er den Luftabzug durch die Abortsitze (worunter wohl jene von Sagey gemeint sein dürften) für das Richtige, wünscht aber die Luftzufuhr nahe am Plafond, durch einen verticalen, von der Heizkammer ausgehenden oder die Heizröhren enthaltenden Schlauch. Zugleich räth er aber davon ab, den Abzugsschläuchen eine so grosse Ausdehnung zu geben, wie jenen, welche man in gewissen Gefängnissen (soll wohl heissen Mazas, Tours) angewendet hat, und welche der Regelmässigkeit des Luftabzuges geschadet haben.

Ueber die Art des Motors für die Ventilation spricht sich Morin speciell bei den Gefängnissen nicht aus; im Allgemeinen kommt er aber auf Basis vieler Beobachtungen, bei denen er selbst intervenirte oder die von Anderen vorgenommen wurden, zu dem Schlusse, dass wohl die Aspiration allein genügen könne, um einen gewünschten Ventilations-Effect stets sicher zu erzielen, während dies mit Pulsionsvorrichtungen allein nicht zu erreichen ist, dass also mit solchen stets Aspirations-Apparate zu verbinden sein werden.

In der dritten Auflage von Péclet's: „*Traité de la chaleur*“ wird dagegen noch den Anlagen mit alleiniger Pulsion bei Gefängnissen der Vorzug gegeben und empfohlen, zur Erzeugung derselben die Kräfte der Sträflinge auszunützen. Erwähnenswerth erscheint es mir auch, dass Péclet die Luftheizung nur dann für Gefängnisse anwendbar hält, wenn man die Anlagekosten möglichst herabdrücken will, da der Betrieb dadurch wesentlich an Einfachheit verliert.

Ausser bei den bereits erwähnten Anlagen findet man auch bei der Mehrzahl der neueren Gefängnisse die Wasserheizung angewendet

Strafgefängnisse am Plötzensee mit der Wasserheizung ausgedehnte Ventilations-Anlagen in Verbindung stehen.

Bei allen diesen Anstalten, mit Ausnahme der letzten, ist aber der Ausschluss einer einzelnen Zelle aus der Heizung theils gar nicht, theils nur umständlich zu erreichen, während in Antwerpen wenigstens eine oder mehrere Zellenreihen leicht ausgeschlossen werden können. Da hier mit den Heizungsanlagen jene für die Ventilation auf das Innigste verknüpft sind, erlaube ich mir etwas näher auf dieselben einzugehen. Für jeden Zellenflügel ist im Souterrain, und zwar in nächster Nähe des Centralraumes, ein Heisswasser-Heizkörper aufgestellt, von welchem drei Röhren vertical bis zum Dachraume aufsteigen und dort nach einem Reservoir gezogen sind, das in der Lüftungs-Esse aufgestellt ist, welche sich in der Längenmitte des Flügels befindet. Dieses Reservoir ist, der Zahl der Zellenreihen jedes Flügels entsprechend, in sechs Abschnitte getheilt. Von jedem der letzteren gehen zwei Röhren ab, die in dem Luftabzugs-Canale — dessen bei Besprechung der Abort-Einrichtungen bereits Erwähnung geschah — bis an das Ende des Flügels geführt sind, um von dort aus eine der Zellenreihen längs der Fensterwand zu durchziehen und endlich das abgekühlte Wasser zum Heizkörper zurückzuleiten. Jeder dieser Röhrenstränge kann von der Circulation ausgeschlossen und separat seines Wassers entleert werden.

In den Zellen liegen die Heizröhren in kleinen, mit gusseisernen Platten überdeckten Canälen, durch welche die frische Luft nach der Zelle geleitet wird. Zu diesem Zwecke steht der Röhren-Canal an einem Ende mittelst einer die Aussenmauer gerade durchsetzenden Oeffnung — deren Grösse der Gefangene mit einer leicht stellbaren Klappe reguliren kann — mit der Aussenluft in Verbindung, während am anderen Ende des Canals die Deckplatte mit einer Einströmungsöffnung versehen ist. Die verdorbene Luft wird durch Schläuche abgezogen, die jenen Einströmungsöffnungen diagonal gegenüber in der Gangmauer liegen, in der Fussbodenhöhe beginnen, bis zum Luftabzugs-Canale im Dachraume reichen und mit der Zelle sowohl über dem Fussboden als unter der Decke durch Abzugsöffnungen in Verbindung stehen, welche durch Schieber nach Bedarf verstellt werden können.

Die Aspiration wird, wie aus dem früher Gesagten hervorgeht, im Winter durch die Heizapparate bewirkt. Dieselben Apparate können — wenn nöthig — eine sehr starke Sommer-Ventilation hervorrufen, indem alle Heizrohrstränge von dem Dachreservoire abgeschlossen werden, und dieses somit, allein geheizt, nur auf die Aspiration einwirkt.

Für gewöhnlich wird aber während des Sommers die natürliche Ventilation nur durch die blechernen Rauchröhren aller im Souterrain liegenden Feuerungen (Küche, Bäckerei, Dampfkessel, Schmied-Esse und Theeherd) verstärkt, die nach den Ventilations-Essen gezogen sind, sowie durch eine besondere, mit dem Kochherde verbundene Einrichtung. Um nämlich so wenig als möglich von der im Etablissement erzeugten Wärme unausgenützt zu lassen, ist im Kochherde der Feuerraum eines jeden der drei Kochkessel mit einem kupfernen ringförmigen Kessel umgeben, dessen Wasser die sonst an die Wände abgegebene Wärme aufnimmt und durch Röhren bis zu den Abzugsschloten der verdorbenen Luft führt. Aus den Mittelhallen der Zellenflügel wird die verdorbene Luft durch im Fussboden derselben angebrachte Oeffnungen nach Canälen abgezogen, welche mit dem unteren Ende derjenigen Schlote in Verbindung stehen, in welchen die Heizröhren vertical zu den Dachcanälen aufsteigen.

Um den Verkehr der Gefangenen durch die Ventilations-Canäle unmöglich zu machen, wurden bei den Einmündungen der einzelnen Abzugsschlote in den Hauptcanal Dratgitter eingesetzt, welche die Schallwellen genügend zerstreuen, um die Laute unverständlich zu machen.

Dieses Heizungs- und Ventilations-System soll vollständig entsprechen; Mittheilungen über genauere Beobachtungen desselben sind mir aber nicht bekannt.

Auf die Heizungsanlagen der Gefängnisse zu Nürnberg, Moabit und am Plötzensee werde ich bei deren specieller Besprechung zurückkommen. Vorläufig erwähne ich aber, dass sich die Verwaltungsorgane der beiden ersteren Anstalten sehr günstig über die Wasserheizung aussprachen und mich versicherten, dass nennenswerthe Beschädigungen oder Störungen bei derselben nicht vorkamen.

Mit mehr Rücksicht auf eine ausgiebige Lufterneuerung sowohl im ...er als im Sommer sind die Luftheizungs-Einrichtungen des öster-...ischen Zellengefängnisses zu Stein*) getroffen worden. Die Caloriferen ... hier im Souterrain unter den Zellenreihen (in Bruchsal stehen sie ...ger zweckmässig im Mittelgange) derart vertheilt, dass jede der-...n je drei bis vier Zellen jedes Geschosses stets mit frischer Luft ..., von denen jede einzelne durch das Sperren des Zuleitungs-Canals ... der Heizung ausgeschlossen werden kann. Zweckentsprechend tritt ...warme Luft unmittelbar unter der Decke durch eine mit Gitter und ...ber versehene Oeffnung ein. Jede Zelle ist mit einem Abzugsschlote in ...indung, der über dem Dache endet und für die Winter-Ventilation mit ...r regulirbaren Oeffnung über dem Zellen-Fussboden, für die Sommer-...tilation mit einer solchen unter der Decke versehen ist. Im Sommer ...n die frische Luft ebenfalls den Calorifère-Raum passiren, doch steht ...h dem Fensteröffnen nichts im Wege.

Für den Abzug der Dünste von den übereinander liegenden Zellen-...n mit tragbaren Gefässen ist ein besonderer Schlauch bis über ...geführt. Die Mittelhallen werden besonders ventilirt.

...e erzielten Heizungsresultate sollen sehr günstig sein; leider ...n aber Mittheilungen über die wichtigsten Beobachtungs-Resultate ...gemacht. Es ist dies wohl ein Mangel, der bei den meisten Publi-...nen über neue bauliche Anlagen bezüglich der Heizungs- und Ven-...s-Einrichtungen constatirt werden kann. Da aber rationelle Proben ...teren doch wohl allgemein nach deren Installirung durchgeführt ...n dürften, so würde es im Interesse des Fortschrittes liegen, die ...ate der Beobachtungen — mögen sie günstig oder ungünstig sein ...haltslos zu veröffentlichen, wodurch der Werth der betreffenden ...ationen wesentlich erhöht werden würde.

Auch im Zellengefängnisse zu Karlau soll sich die Luftheizung gut be-... Bestätigen sich diese Angaben auf die Dauer, dann wird sich die ...zung zu weiterer Anwendung gewiss empfehlen; denn wenn auch der ...b etwas umständlicher ist als bei der Wasserheizung, so sind doch ...anlagekosten bedeutend geringer, und zum Heizbetriebe werden end-... so wie zum Hausreiniger-Dienst, auch Sträflinge zu verwenden sein.

Ein wichtiges Moment der Einrichtung eines Zellengefängnisses ist ...h die Vorsorge für die abendliche Beleuchtung der Zellen, ...die Gefangenen während der langen Winterabende nicht unbeschäftigt ...iben dürfen. In den meisten neueren Anlagen wurde für die Be-

*) Förster-Köstlin: „Allgemeine Bauzeitung". Jahrgang 1875.

leuchtung durch Gas gesorgt, da dieselbe bei entsprechender Einrichtung der Leitungen gefahrlos ist, und da dabei die Regulirung der Beleuchtung unabhängig von den Sträflingen besorgt werden kann. Für die Gefängnisse Mazas und am Plötzensee wurden zu diesem Zwecke besondere Gasanstalten angelegt. Wo die Einrichtung der Gasbeleuchtung auf Hindernisse stösst, empfiehlt sich die Beleuchtung mit Petroleum, die z. B. im Zellengefängnisse zu Ratibor mit gutem Erfolge angewendet wurde.

Schliesslich möchte ich noch daran erinnern, dass die Feuersicherheit in Zellengefängnissen eine möglichst grosse sein muss. Fast überall findet man daher die Gallerien, welche zu den Zellen führen, entweder lediglich aus Eisen, oder aus Eisen und Stein construirt. Ausnahmen hievon machen, so viel mir bekannt: das Militär-Gefängniss in der Citadelle zu Strassburg*) und das neue Gefängniss der Rue de la santé zu Paris, wo der hölzerne Gallerie-Fussboden von eisernen Consolen getragen wird.

In dem ersteren Gefängnisse werden aber die Zellen gar nicht, in dem letzteren durch Dampf-Wasserheizung erwärmt. Wo die Ofenheizung angewendet wird, könnte das Sparen in dieser Richtung böse Folgen nach sich ziehen.

Ueberall sind die Zellen eingewölbt; in einzelnen Fällen ist dabei der Fussboden der oberen Zellen von der Decke der unteren durch einen Hohlraum getrennt, um den Verkehr der Gefangenen zu verhindern. Um dies auch bei den einander benachbarten Zellen zu erreichen, werden die Scheidemauern gewöhnlich zwei Steine stark gehalten. In Mazas bestehen sie aus doppelten Mauern, zwischen denen sich eine Sandfüllung

Der Zellen-Fussboden wurde in den älteren Gefängnissen mit Ziegeln gepflastert, was sich jedoch zu weiterer Anwendung nicht empfiehlt, da die Ziegel durch die Reibung einen feinen Staub abgeben, der auf die Athmungsorgane schädlich einwirkt. Nicht zu übersehen ist es aber, dass sich jedenfalls eine Fussboden-Construction empfiehlt, welche Wasser nicht einsaugt und zur Erleichterung der Reinigung möglichst glatt ist.

In Berücksichtigung dieser hygienischen Anforderung wurde der Fussboden in neueren Gefängnissen häufig mit Asphalt-Estrich gebildet, oder bei Anwendung von Holz — um das Waschen zu vermeiden — mit Wachs eingelassen oder lackirt. In einzelnen Fällen findet man auch Plattenpflaster, so in Bruchsal ein solches aus vorzüglichen Fliesen, in Nürnberg aus Cementplatten, welche beide Anordnungen sich sehr gut bewährt haben.

Alle übrigen Detail-Einrichtungen der Zellen weichen in den verschiedenen Gefängnissen weniger von einander ab; es scheint mir also genügend, sie bei der folgenden Besprechung der von mir besuchten Anstalten zu berühren.

Nachdem ich in dem Vorhergehenden nur auf die wichtigsten Momente der baulichen Anlagen und Einrichtungen grösserer Gefängnisse nach auburn'schem und pennsylvanischem Systeme hingewiesen habe, füge ich noch die Bemerkung bei, dass bei kleinen Anstalten wohl dieselben Grundprincipien gelten, aber doch viele den jeweiligen Verhältnissen angepasste Varianten vorkommen, auf welche hier wohl nicht eingegangen werden konnte. Viele derartige Beispiele sind in bautechnischen Zeitschriften *) zu finden, bei deren Mehrzahl die Gefängnisse als Theile von Gerichts-Etablissements erscheinen.

Um mit diesem einleitenden Theile meines Berichtes zu schliessen, füge ich nun noch einige Notizen über Strafanstalten nach irischem Systeme bei.

In Irland selbst sind die einzelnen Theile dieser Anstalten an verschiedene Orte verlegt. Gefängnisse für Einzelnhaft befinden sich zu

*) Förster's „Allgemeine Bauzeitung": Assisengebäude zu Cambridge, Jahrgang 1848; Bezirksgefängniss zu Landau, Jahrgang 1857. — Erbkam's „Zeitschrift für Bauwesen" Gerichtshaus in Elberfeld, Jahrgang 1852; Kreisgerichts- und Gefangenhaus zu Minden, Jahrgang 1855; Raths- und Gerichtshaus in Greifenhagen, Jahrgang 1856; Gefangenhaus in Frankfurt a. M., Jahrgang 1862; Landesgerichts-Gebäude zu Bonn, Jahrgang 1863; Schuldgefängniss zu Berlin, Jahrgang 1865; Municipal-Gefängniss zu Köln, Jahrgang 1867; Kreisgerichts-Etablissement zu Essen, Jahrgang 1868. — „Zeitschrift des bayerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins", Jahrgang 1870. A. v. Voit, „Die neueren Landgerichts- und Polizei-Gefängniss-Bauten in Bayern".

Mountjoy und Smithfield in Dublin, die gemeinsame Zwangsarbeit findet auf der Insel Spike-Island, im Hafen von Queenstown und in Philippstown statt; Zwischenanstalten endlich befinden sich zu Smithfield in Dublin, wo ein Handwerk gelehrt wird, zu Cork, wo Steinbrüche und eine Zimmerei im Betriebe stehen, und in Lusk, wo sich die Sträflinge mit Ackerbau beschäftigen. Holtzendorf bemerkt in seiner Schrift über das irische Haftsystem, dass der mit dieser örtlichen Trennung der einzelnen Theile der Anstalt verbundene wiederholte Transport der Sträflinge mit den continentalen Verhältnissen unvereinbar wäre, dass aber jene Trennung auch durchaus nicht als eine nothwendige Bedingung für die Einführung des Progressiv-Systems anzusehen sei.

In Vechta und Rendsburg sind auch bereits alle Theile der nach irischem Systeme angelegten Strafanstalten in einem Complexe vereint.

Leider reichte die mir für meine Reise zur Disposition gestellte Zeit, mit Rücksicht auf den Hauptzweck derselben — das Studium von Casernen und Spitalsanlagen — nicht hin, um eine dieser Anstalten zu besuchen, und da mir auch Publicationen nicht bekannt sind, die den baulichen Typus der Anstalten irischen Systems eingehender behandeln, so bin ich vorläufig nicht in der Lage, über die dort getroffenen speciellen Einrichtungen zu berichten.

Schon nach den Grundzügen des Programmes aber, das sich aus der geschilderten Art des Strafvollzuges ableiten lässt, kann man es mit Sicherheit aussprechen, dass eine solche Anstalt, wenn sie zweckmässig eingetheilt sein soll, aus einer Gruppe von Gebäuden werde bestehen müssen, welch' letztere sich in ihrer Eintheilung wesentlich von einander unterscheiden.

Das panoptische System, die Combination des Saal- und Zellenbaues

gegenüber der ersteren beschränken kann, als sie in dem Werke: „Bau, Einrichtung und Verwaltung der k. neuen Strafanstalt in Berlin, von Wilke, Berlin 1872", unter Beigabe von grösseren Plänen beschrieben genügt.

## 2. Das Zellengefängniss zu Nürnberg.

(Taf. 2*), Fig. 1 bis 4.)

In den Jahren 1865—1869 erbaut, zählt das Gefängniss zu Nürnberg zu den neuesten Zellengefängnissen Deutschlands; es ist zur Aufnahme von 408 Männern in Isolirhaft, die sich jedoch auf Kirche und Schule nicht ausdehnt, eingerichtet. Seine Lage, südwestlich von Nürnberg, an der nach Fürth führenden Strasse und in der nächsten Nähe der Pegnitz, ist eine sehr günstige, sowohl mit Rücksicht auf die vollständig freie Umgebung, als auch auf die herrschende Windrichtung, welche es von den Ausdünstungen der etwa $1{\cdot}5^{km}$ davon entfernten Stadt vollständig frei hält.

Das der Anstalt gehörige, also vor jeder Verbauung geschützte Areale nimmt $10{\cdot}22^{ha}$ ein, von denen 4·77 durch die Ringmauer umfriedet werden.

Wie der Situationsplan (Taf. 2, Fig. 1**) zeigt, ist die Anstalt von der Strasse abgerückt und liegen vor derselben, von Gärten umgeben, die Wohnhäuser von Beamten und Aufsehern.

Erstere enthalten je 3 Wohnungen, jede — mit directem Zugange von aussen — in Erdgeschoss und 1. Stock vertheilt. Jeder Wohnung ist eine der drei, hinter dem Wohngebäude liegenden Holzlagen und Stallungen zugewiesen. Zwei Oberaufseher wohnen in den kleinen Häusern links der Strasse, während 8 Aufseher-Wohnungen in den Häusern rechts der Gärten untergebracht sind. Der Rest der Aufseher muss in der Stadt wohnen, doch war bei meinem Besuche der Bau einiger Aufseherhäuser in Aussicht genommen.

Von der Strasse führt eine mit Bäumen bepflanzte Allee zum Haupteingange, der in dem Eingangsgebäude liegt, welches mit der circa 7m hohen Ringmauer zusammenhängt. Diese ist in bedeutender Stärke ausgeführt, so dass sich auf derselben ein circa $0{\cdot}85^{m}$ breiter Rundgang befindet, der nach aussen von Zinnen, nach innen von einem eisernen Geländer begrenzt wird, und 4 Eckthürmchen, als Häuschen der Wachen

*) Mit dem 1. Hefte des laufenden Jahrganges ausgegeben.

**) Ich entnehme diese Figur und die übrigen, welche Theile dieser Anstalt darstellen, sowie einige statistische Daten, dem V. Jahrgange der „Blätter für Gefängnisskunde", wo auch die Bestimmungen für die Auswahl der in dieses Gefängniss aufzunehmenden Sträflinge zu finden sind.

trägt. Zu dem Rondenwege gelangt man über eine steinerne gerade Treppe aus dem Eingangsgebäude.

Die Eingangshalle ist nach aussen und innen mit eisernen Thoren abgeschlossen und vermittelt den Zugang zur Wachstube, zu jener Rundgangstiege, zum Portierzimmer, zum Wartezimmer für Besuchende und zum Leichenzimmer. Eine Brückenwage ermöglicht in der Halle die Controle der eingelieferten Kohlenvorräthe etc.

An das Eingangsgebäude schliesst sich ein beiderseits durch Mauern begrenzter Hof — der sogenannte Fremdenhof — durch welchen man, in der Axe vorschreitend, zu dem Verwaltungstracte gelangt, welcher ausser dem Keller 5 Geschosse umfasst und welchem das damit verbundene zweigeschossige, hufeisenförmig gestaltete Krankenhaus vorliegt.

An den Verwaltungstract, der von dem Eingangshofe aus sowohl im Erdgeschosse als auch über doppelte Freitreppen im 1. Stocke zugänglich ist, schliesst sich die zwölfeckige Centralhalle, von welcher 4 Flügel ausgehen, deren jeder ausser Keller und Erdgeschoss 3 für den Belag mit Gefangenen eingerichtete Zellengeschosse enthält.

Das Kellergeschoss des ganzen Complexes steht mit dem im grossen Gefängnisshofe gelegenen Kohlenmagazine durch einen unterirdischen Corridor in Verbindung, in welchem eine Rollbahn den Transport der Brennmaterialien nach den Heizapparaten vermittelt.

Ausser den Heizapparaten enthält der Keller einen Eisbehälter, Vorrathsräume, in einem Ausbaue zwischen dem 3. und 4. Flügel das Kessel- und Maschinenhaus mit flachem Dache und Glasoberlicht und unter der Centralhalle einen mit Quadern ausgemauerten Brunnen von $2{\cdot}9^{m}$ Durchmesser, aus welchem die ganze Anstalt ihren täglichen Wasserbedarf von circa 50.000 Liter erhält.

Im Erdgeschosse liegen zunächst des Einganges, und zwar im Krankenhause: Magazine für Fabrikszwecke, dann links vom Eingange 4 Aufseherzellen, denen sich 1 Badezelle, 1 Dampf- und Douchebad und 1 Desinfections-Locale mit Desinfections-Apparat anschliessen; rechts vom Eingange 2 Zellen für Geisteskranke, 1 Zelle für Syphilitische, 2 Zellen für Hautkranke und 2 Kranken-Badezellen. Vom letzteren Theile führt auch eine Treppe zum 1. Stocke des Spitals.

Hier liegen, links von dem über die erwähnten Freitreppen zugänglichen Haupteingange in das Gefangenhaus, 1 Fabriksmagazin, 1 Krankenzimmer zu je 4 Betten, 1 Krankenzelle und 1 Wärterzimmer, rechts vom Haupteingange das Zimmer des Hausarztes, die Apotheke, das Ober-Krankenwärter-Zimmer, ferner 2 Krankenzimmer für je 4 Betten und 2 Krankenzellen.

Sowohl im Erdgeschosse als im 1. Stocke ist das Krankenhaus durch den bis zur Centralhalle führenden Mittel-Corridor durchschnitten, was nicht als Vortheil für die Krankenpflege bezeichnet werden kann, da mir überhaupt das Krankenhaus als der schwächste Punkt der ganzen Anlage erscheint, und zwar sowohl seiner Lage nach — unmittelbar an dem Haupteingange — als auch in Bezug auf die innere Ausstattung seiner Räume. Die Zimmer sind für Kranke nicht genug geräumig, was durch den Mangel jeder Einrichtung für eine systematische Ventilation noch fühlbarer wird.

Im Erdgeschosse des Verwaltungsgebäudes befinden sich, beiderseits des Mittel-Corridors vertheilt, die Hauptstiege, Victualien-Magazin, das Magazin für Civilkleider der Sträflinge, das Speisezimmer der Aufseher und die Spülküche. Die beiden letzteren Räume schliessen sich an die Centralhalle an. Diese ist im Erdgeschosse durch im Polygon gestellte Säulen, welche die Gewölbe tragen, in concentrische Hallen getheilt, und erinnert in ihrer räumlichen Wirkung an die Krypten romanischer Kirchen (Fig. 2).

Nächst der Spülküche liegt die Kochküche in dem Verbindungsflügel nach dem 2. Gefängnissflügel. In diesem sind sodann, an die Küche anschliessend, die Speisekammer und die Wohnung des Küchenmeisters untergebracht. Die Spülküche enthält 2 steinerne Spültische mit directer Wasserzuleitung, die Kochküche 5 grössere und kleinere Dampfkochkessel (55—87$^{cm}$ Durchmesser), 1 Sparherd zum Kochen und Braten für die Aufseher und kranken Arrestanten und einen Reserveherd mit 4 Kesseln für gewöhnliche Feuerung.

Für diese Einrichtung ist der Raum zu klein, auch ist er für eine Dampfküche zu nieder und schlecht ventilirt — Mängel, die wohl grössten-

theils aus der ungünstigen Situirung der Küche in dem nothwendigerweise niederen Erdgeschosse des Gefangenhauses hervorgehen.

Im Erdgeschosse desselben Flügels befinden sich ferner 10 Disciplinar-Zellen (darunter 2 zur Verdunkelung), dann Magazine und 6 Badezellen. Die letzteren enthalten je 1 Wanne aus Zinkblech, in welche kaltes und warmes Wasser von unten zufliesst. Die Badezellen werden durch gusseiserne Oefen geheizt und sind — sowie die sämmtlichen Erdgeschossräume — mit harten quadratischen Ziegeln gepflastert. Die Thüren derselben sind mit Beobachtungs-Oeffnungen versehen. Das für die Bäder und für die Waschanstalt nöthige warme Wasser wird in einem Reservoir erhitzt, in welchem Dampfröhren circuliren.

Symmetrisch zur Kochküche liegt rechts von der Centralhalle die Bäckerei und daran reihen sich im 1. Gefängnissflügel die Mehlkammer, Brodkammer, Holzkammer, dann das Zimmer des Maschinisten, 1 Handmagazin und endlich 10 Doppelzellen als Werkstätten für Schlosser, Schmiede, Flaschner u. s. w., zu deren Arbeiten die gewöhnlichen Zellen zu klein sind. Diese Werkstätten werden nur bei Tag benützt, sind heizbar, je mit einem Abort versehen und können am Abende durch Gas erhellt werden.

Im Erdgeschosse des 3. Flügels ist die Wäscherei untergebracht. Die Waschküche umfasst 6 Zellenräume und enthält 2 Dampfkoch-Bottiche, 1 Waschmaschine, 1 Centrifugal-Trockenmaschine und 1 Exhaustor zum Entfernen der Dämpfe. Die letzteren Einrichtungen werden durch die Dampfmaschine in Betrieb gesetzt. Zur Waschküche gehören noch 1 Rollstube, 1 Bügelzimmer, 1 Zimmer zur Aufnahme und Sortirung der schmutzigen Wäsche, 1 Trockenkammer und 1 Zimmer für den Waschmeister.

Ausserdem befinden sich in diesem Gebäudetheile 4 grosse Locale, die 3—4 Zellenräume umfassen und als Werkstätten für je 3—4 gemeinsam arbeitende Gefangene dienen. Zwischen je zweien dieser Arbeitsräume liegt ein Aufseherzimmer. Bis in eines dieser Locale ist die Transmission verlängert, um hier eine Schleiferei, eine Bohrmaschine, eine Circular- und eine Bandsäge in Betrieb setzen zu können.

Das Erdgeschoss des 4. Flügels endlich enthält, nebst 6, den früher erwähnten gleichen Badezellen, ausschliesslich Fabriksmagazine.

Aus dem Erdgeschosse kann man über 11 Treppen nach allen oberen Geschossen gelangen. Eine derselben, und zwar jene zunächst des Einganges im Verwaltungsgebäude, wurde bereits erwähnt; 2 liegen an die Centralhalle anschliessend, beiderseits des Mittel-Corridors im Verwaltungsgebäude (Fig. 2); endlich sind in jedem Flügel 2 Treppen

gelegt, von denen eine am Ende des Flügels als freitragende eiserne Wendeltreppe, die zweite in dem zum Flügel führenden Verbindungsgebäude als in jedem Geschosse gerade eiserne Treppe, alle Geschosse die Zellengallerien mit einander verbindet (Fig. 3).

Das Verwaltungsgebäude enthält im 1. Stocke, beiderseits des früher erwähnten Haupt-Corridors, die Bureaux der Anstalts-Organe und zunächst der Centralhalle — von dieser aus ebenfalls zugänglich — das Conferenz-Zimmer der Beamten und ein Besuchzimmer, in welchem die Sträflinge in Gegenwart der Aufseher mit ihren Angehörigen u. s. w. verkehren können, ohne von diesen durch Gitter getrennt zu sein, wie solche in älteren Gefängnissen, so auch in Mazas zu Paris und zu Antwerpen vorkommen und dort zu ziemlich complicirten Einrichtungen führen. Den 2., 3. und 4. Stock des Verwaltungsgebäudes nimmt die Kirche ein, mit Orgel, Kanzel, Hochaltar, Beamten-Emporen und 248 amphitheatralisch angeordneten Sitzen. (Dieser Sitzzahl wegen dürfen nur so viele Katholiken in das Gefängniss aufgenommen werden, während der Rest der Sträflinge anderen Confessionen anzugehören hat.) Mit der Kirche steht eine Sakristei in Verbindung. Diese, sowie die Beamtenloge ist über die nächst des Haupteinganges gelegene Treppe zugänglich, während die Sträflinge aus der Centralhalle im 2. und 3. Stocke durch je 2 Thüren in die Kirche eintreten.

Ueber der Kochküche und Bäckerei liegen, an die Verbindungsgebäude nach dem 1. und 2. Gefängnissflügel anschliessend, im 2. Stocke 1 Schulzimmer, während von den gleichgelegenen Localen des 1. und 3. Stockes eines als Arbeitszimmer des Lehrers und Bibliothek, die drei übrigen als Magazine dienen.

Betritt man, aus dem Haupt-Corridore des 1. Stockes kommend, die Centralhalle, so wird man durch das intensive Licht überrascht, welches nicht allein diese Halle, sondern auch alle Corridore der Gefängnissflügel erfüllt. Es ist aber auch hier für den Einlass des Lichtes gesorgt worden, als bei allen älteren Anlagen derartiger Gefangenhäuser. Der grossartige Eindruck, den die panoptische Anlage unter Umständen macht, wird dadurch bedeutend gehoben und bei dem Betrachtenden der Gedanke an das trübe Loos der in diesem Gebäude Verwahrten fast vollständig in den Hintergrund gedrängt.

Die grossen Dimensionen der zwölfeckigen Centralhalle (Fig. 2) (18$^m$ Durchmesser und über 16$^m$ Höhe bis zum Deckenschluss) und ihre regelmässige Grundform tragen nicht wenig zu der angenehmen Raumwirkung bei, die sich aber am meisten geltend macht, wenn man den ganzen Raumcomplex von dem Standorte des beobachtenden Ober-

aufsehers aus überblickt. Es ist dies eine auf eisernen Säulen ruhende, in der Höhe der Gallerien des 2. Stockes liegende luftige Platform, die durch 3 brückenartige Corridore mit der Gallerie verbunden ist, welche die Centralhalle ihrem ganzen Umfange nach umzieht und nach jedem Gefangenflügel hin mit 2 Gallerien zusammenhängt, die zu den Zellen jeder Flügelseite führen.

Diese Gallerien, sowie jene des 3. Stockes sind sehr leicht construirt, hemmen also nur wenig den Einfall des Lichtes durch die drei $9^m$ hohen und $2{\cdot}33^m$ breiten eisernen Bogenfenster der Centralhalle und durch die nur wenig kleineren Fenster in den Stirnseiten der Gefängnissflügel. Ausser durch diese Fenster ist für die Erhellung der Räume auch durch ein Oberlicht in der Centralhalle, durch je 6 Oberlichtöffnungen in den gleichzeitig als Decke dienenden eisernen Dächern der Mittel-Corridore in den Gefängnissflügeln und durch grosse Fenster in den Verbindungsbauten gesorgt.

Jeder Gefängnissflügel enthält in den drei bewohnten Geschossen je 36 Zellen, von denen die zwei der Centralhalle zunächst gelegenen etwas grösser sind als die übrigen und für ledige Aufseher dienen. Im 4. Flügel, welcher bezüglich mancher Details von den drei übrigen abweicht, kommt in jedem Geschosse 1 Spülzelle und 1 Handmagazins-Zelle hinzu.

Die Zellen (Fig. 4) sind, wie schon in der Einleitung erwähnt, geräumiger als in anderen derartigen Gefängnissen ($4{\cdot}42^m$ lang, $2{\cdot}56^m$ breit und $2{\cdot}918^m$ hoch, umfassen somit $11{\cdot}32^{\square m}$ und $33^{cb.\,m}$); sie sind gewölbt und werden durch eiserne Fenster mit einer Lichtfläche von $0{\cdot}6^{\square m}$ hinreichend erhellt. Die Fenster haben 4 Glastafeln, ihre obere Hälfte kann der Gefangene nach Belieben öffnen und schliessen; sie schlägt nach

...g, nach aussen mit Glas und Deckel, nach innen mit einem durch-...rten Blech geschlossen, damit der Sträfling nicht bemerken kann, ...nd wann er beobachtet wird. Der Thürstock und die Schwelle be-...en aus Stein. Auf dem Sturze ist mit schwarzer Oelfarbe die Zellen-...mer geschrieben.

Die Zelleneinrichtung besteht aus einem an die Wand aufzuklappen-...eisernen Bettgestelle nach Zwickauer Muster*) (1·92$^{m}$ lang, 0·66$^{m}$ breit, ...$^{m}$ vom Fussboden hoch), einem weichen Tische mit Schublade (0·79$^{m}$ lang, ...$^{m}$ breit) und aus einem Sessel mit Rücklehne, beide transportabel. ...n kommen 1 thönerner Wasserkrug mit Strohteller, 1 Essschüssel ...Steingut, 1 Essbesteck, 1 Waschbecken aus Zink, 1 Kehrichtbesen, ...chschaufel, 1 Spucknapf und 1 Wandkästchen mit Kleiderrechen ...ter. Zur Abendbeleuchtung ist über dem Tische 1 Gaslampe mit ...glichem Arme angebracht. Jeder Gefängnissflügel hat sein eigenes ...hr, das mit besonderer Absperrungsvorrichtung versehen ist, durch ...che am Abende vor dem Schlafengehen von der Nachtwache dessen ...indung mit dem Hauptrohre aufgehoben wird, so dass das Licht in ...Zellen eines jeden Flügels gleichzeitig von selbst erlischt. In der ...Anstalt sind 550 Flammen vertheilt, die nach dem Untereder'schen ...steme regulirt werden. Die Installation der Gasbeleuchtung besorgte ...mberger Gasanstalt, wofür sie durch 20 Jahre je 600 fl. erhält.

Die Beheizung erfolgt im 1., 2. und 3. Flügel durch heisses Wasser, ...im Souterrain jedes Flügels 4 Heisswasser-Heizapparate von Haag ...stellt sind. Die Hauptrohre liegen ausserhalb der Zellen unter den ...ren der Halle. Von ihnen zweigen sich die Heizröhren für jede Zelle ...chsetzen die Mittelmauer und laufen an der Bettseite der Zelle ...dem Fussboden hin und zurück. Die Länge des Heizrohres wurde ...der Zelle nach deren Entfernung vom Calorifere (diese im horizon-...Sinne genommen) regulirt. Die mit dieser Heizungsanlage erzielten ...täte waren vollkommen befriedigende, doch beliefen sich die Kosten ...en für 306 Zellen auf 50.000 fl. bayerischer Währung, weshalb ...ich bei dem zuletzt erbauten 4. Flügel, bei welchem die möglichste ...mkeit eintreten sollte, für die Anlage einer Luftheizung entschied. ...gleicher Rücksicht wurden bei dem Baue des 4. Flügels die in den

*) Auch bei dem Bettgestelle wurde in Stein eine Neuerung eingeführt, indem ...hier nicht um die in der Mauer befestigten Klammern gedreht wird, sondern ...eine eiserne Stange, welche auf 3 nächst der Mauer am Fussboden befestigten ...ruht. Das Bett gewinnt dadurch bedeutend an Stabilität, was die Kosten-...durch das grössere Gewicht wohl ausgleicht. Das Zwickauer Bett wiegt ...$^{kg}$, das Steiner Bett 38$^{kg}$.

vollendeten Theilen vorläufig gemeinsam untergebrachten Gefangenen, und zwar mit sehr gutem Erfolge, als Arbeiter verwendet.

Im Keller dieses Flügels sind 10 Caloriferen nach einer Construction des Ober-Baurathes Hermann in München aufgestellt. Zu denselben wird frische Luft von aussen zugeführt, um erwärmt nach den Zellen geleitet zu werden, wo sie nahe unter der Decke durch Oeffnungen ausströmt, die mit verstellbaren Blechschiebern und Dratgittern versehen sind.

Die verdorbene Luft soll durch besondere Schläuche, vom Fussboden der Zellen, unter die Feuerung geleitet werden. Die damit angestrebte Ventilation kann selbstverständlich nur im Winter functioniren und dürfte auch da nicht sehr regelmässig wirken.

In den 3 zuerst erbauten Flügeln sind aber Ventilations-Vorrichtungen gar nicht vorhanden, da man sich ausschliesslich auf die Ventilation durch den undichten Schluss der eisernen Fenster verliess. Dagegen ist für eine kräftigere Ventilation der Mittel-Corridore und der Centralhalle gesorgt, indem in den grossen Fenstern viele Lüftungsflügel angebracht sind. Bei meinem Besuche im August 1873 war die Luft in diesen Hallen vollständig rein, und auch in den Zellen nur ganz wenig Ausdünstungsgeruch zu verspüren, während mir im Gefangenhause zu Moabit jener charakteristische Geruch sowohl in den Hallen als auch in den Zellen unangenehm auffiel. Damit will ich aber nicht sagen, dass mir die Nürnberger Einrichtungen den Eindruck machen, dass sie zu jeder Zeit genügen werden; ich sehe im Gegentheile das Fehlen von Ventilations-Einrichtungen in den 3 älteren Flügeln als einen Mangel an, der auch im 4. Flügel durch die dort getroffenen Einrichtungen nicht ganz behoben ist.

Ich muss aber auch erwähnen, dass der Herr Verwalter des Gefängnisses zu Nürnberg mir gegenüber sein Bedauern darüber aussprach, dass bei dem 4. Flügel von der Wasserheizung abgegangen wurde, da sich bei dieser seit dem Baue der Anstalt keine Anstände ergeben hätten, während solche bei der dortigen Luftheizung häufig vorkommen sollen.

Im 1., 2. und 3. Flügel ist jede Zelle mit einem Water-Closet versehen, das sich dem Bette gegenüber in einer Wandnische befindet, welche durch eine Thüre, wie ein Schrank, gegen die Zelle abgeschlossen ist. Diese Nische wird durch den hölzernen Sitz vollständig ausgefüllt, unter welchem ein thönernes Becken mit Wasserschluss angebracht ist, so dass sowohl das Aufsteigen der Gase, als auch die Communication der Gefangenen durch die Abfallröhren verhindert wird.

Das Unrathbecken wird täglich 3 bis 4 Mal reichlich mit Wasser ...lt, und zwar durch den Wärter, welcher die Spülung vom Gange ...durch den daselbst angebrachten Wasserleitungs-Hahn regulirt. ...h diese Maassregel bleibt jede muthwillige Beschädigung an der ...ng und jede Vergeudung des Wassers ausgeschlossen — Fälle, die bei ...Antwerpner Einrichtungen und überhaupt dort, wo der Gefangene ...s ihm zukommende Wasser frei verfügt, immerhin möglich sind.

Die verticalen Abfallröhren, welche die Unrathbecken der über- ...der liegenden Zellen aufnehmen, münden in ein Röhrencanal-System, ...n Sammelröhren im Keller liegen, während die Haupt-Abzugsröhren ...allen unter dem Keller liegen, welch letztere auch zum Abzuge ...Niederschlags- und Abwässer dienen.

Alle Canäle vereinigen sich in einem gangbaren Hauptcanale, der ...genügendem Gefälle das ganze Areale der Anstalt von Süd nach ...durchzieht, um ausserhalb der Ringmauer, nahe der Pegnitz, mit ...schluss in eine überwölbte, geschlossene Senkgrube zu münden. ...führt auch die Rohrleitung die Excremente ab. Aus jener mög- ...sserdicht hergestellten Senkgrube gelangt die Flüssigkeit, nach- ...die Sinkstoffe davon abgesetzt haben, durch ein Ueberlaufrohr ...er Wiese, und fliesst nach deren Ueberrieselung in die Pegnitz ab.

...e zurückbleibenden festen Theile des Grubeninhaltes werden zeit- ...mittelst Pumpen aus der Grube entfernt und bis zu ihrer Ver- ...ung zur Düngung in Gruben — mit Erde gemischt — deponirt.

...dort-Einrichtungen sammt der Rohrleitung haben in den 3 älteren ...14.000 fl. bayerischer Währung gekostet. Sie functioniren zur ...Zufriedenheit und es darf ihnen wohl ein bedeutender Einfluss ...früher erwähnte auffällige Reinheit der Luft des Gefängnisses ...rieben werden. Allein auch sie mussten des zusammengeschmolzenen ...pitals wegen bei dem 4. Flügel durch die billigere, aber bedeutend ...mere und sanitär weniger günstige Einrichtung mit portativen ...en ersetzt werden.

Es sind dies hier gut verschliessbare eiserne Gefässe, die sich in ...förmigen Sitzen befinden, welche zum Gebrauche vom Sträflinge ...ner verschliessbaren Mauernische hervorgezogen und nachher wieder ...geschoben werden *).

*) Zweckmässiger sind die Einrichtungen für die Aufnahme der Gefässe in ...Strafhause zu Stein („Allgemeine Bauzeitung", 1875), wo ein doppelter Ver- ...das in die Mauernische zurückgeschobene Gefäss von der Zelle trennt, und ...aus innere hölzerne Thüre und die verticale Wand der eisernen Drehscheibe, ...welcher das Gefäss steht, und welche auf einer Schienenbahn horizontal ver-

Jeden Morgen werden die Gefässe durch die sogenannten Hausreiniger (ältere verlässlichere Sträflinge) durch Thürchen, die sich am Gange bei der Sitznische befinden, unter Aufsicht der Wärter herausgenommen und in den mit Reinigungstischen, Wasserhähnen und Abfallröhren versehenen Spülzellen entleert und gereinigt. Von jeder Abort-Mauernische ist ein Dunstschlauch bis über Dach geführt.

Als ein Unterschied in der Ausführung der Gefängnissflügel ist endlich noch zu erwähnen, dass im 1., 2. und 3. Flügel die $0{\cdot}9^{m}$ breiten, von leichten schmiedeisernen Consolen getragenen Gallerien einen Fussboden aus starkem Kesselblech, im 4. Flügel aber einen solchen aus kreuzweise gerippten gusseisernen Platten erhielten. Zu dieser Abweichung veranlasste die Erfahrung, dass sich die Kesselblechplatten beim Gehen schwingen, wobei ein so starkes Geräusch entsteht, dass zu dessen Verminderung das Auflegen von Lauftüchern nöthig war. Die gusseisernen Platten entsprechen vollständig.

Auf die Lage der Spazierhöfe habe ich schon in der Einleitung des Berichtes hingewiesen. Man gelangt zu denselben über Freitreppen aus dem 1. Stocke der Gefängnissflügel. Jede Gruppe derselben zerfällt in 16 Abschnitte.

Wie der Situationsplan zeigt, blickt der Gefangene durch das den Spazierhof nach aussen abschliessende Gitter auf Strauchwerk und Blumenbeete; damit aber ein Verkehr der Gefangenen einer Hofgruppe mit jenen der anderen nicht möglich sei, sind mit Rasen bepflanzte Erdwälle angelegt, welche dem Hofe nichts von seinem freundlichen Aussehen nehmen.

Die äussere Erscheinung der ganzen Anstalt ist eine imposante. Schon die Ausführung des ganzen Baues in röthlichem Sandsteine gibt dem Gebäude einen Ausdruck von Gediegenheit, der sich mit Verputz nie erreichen lässt; ausserdem ist aber auch nicht gespart und durch den Zinnenschmuck der gewaltigen Ringmauer, wie durch die Einfachheit der übrigen Gebäude der Ausdruck tiefen Ernstes gegeben, der wohl dem Wesen der ganzen Anstalt vollkommen entspricht.

Das Project derselben wurde vom königl. bayerischen Ober-Baurath Voit ausgearbeitet und der Bau zum grössten Theile unter seiner Oberleitung ausgeführt.

Die unmittelbare technische Leitung des Baues war dem königl. Bauinspector Lang übertragen.

Die Baukosten haben nahezu 1,150.000 fl. bayerischer Währung betragen.

---

schoben und um eine verticale Achse gedreht werden kann. Bei Herausnahme der Gefässe vom Gange aus ist die Mauernische nach innen ebenfalls durch die Drehscheibenwand abgeschlossen.

### 3. Die Strafanstalt zu Moabit in Berlin.

(Taf. 2, Fig. 5 bis 10.)

Der Bau dieses Gefängnisses, dessen Grundriss-Anordnung fast vollständig mit jener des Gefängnisses zu Pentonville bei London übereinstimmt, wurde im Jahre 1842 begonnen.

Es wurde im Jahre 1849 zunächst für gemeinsame Haft eröffnet und erst im Jahre 1857, nach gesetzlicher Einführung des Einzelnhaft-Systems, in ein solches mit strenger Einzelnhaft umgewandelt. Ausser 508 Einzelnhäftlingen sind in diesem Gefängnisse noch 40 ältere Sträflinge untergebracht, welche bei dem Hausdienste verwendet werden.

Schon der Vergleich der im gleichen Maassstabe gezeichneten Situationspläne dieser Anstalt und jener zu Nürnberg zeigt bei Rücksichtnahme auf die Sträflingszahl, wie bedeutend geräumiger die letztgenannte ist.

Die dem Plane beigesetzte Legende gibt die Bestimmung der einzelnen Baulichkeiten an; bezüglich ihrer Detail-Anordnung füge ich Folgendes bei: Die an die Ringmauer — wohl nicht passend — unmittelbar anschliessenden zweistöckigen Wohngebäude sind sämmtlich nur von aussen zugänglich; es sehen aber doch einige Fenster derselben in den grossen Gefängnisshof. Das Eingangsgebäude enthält im Wesentlichen dieselben Räume wie jenes zu Nürnberg. Ueber eine doppelte Freitreppe gelangt man aus dem Vorhofe in das Erdgeschoss des Verwaltungsgebäudes, welches ausser dem Tiefparterre in dem der Centralhalle zugewendeten Theile 3 Geschosse enthält. Im Erdgeschosse befinden sich die Bureaux und das Besuchzimmer; die beiden oberen Geschosse des erwähnten Bautheiles nimmt die Kirche ein, in welcher 233 streng isolirte Sitze amphitheatralisch angeordnet sind. Der vordere Theil des Verwaltungsgebäudes umfasst 4 Geschosse, von denen die 3 oberen für die Krankenabtheilung mit 20 Krankenbetten bestimmt sind.

Die Centralhalle und die Gefängnissflügel enthalten ausser dem Tiefparterre 3 Geschosse. Erstere zeigt in der Grundform nur 7 Seiten eines Zwölfeckes und schliesst sich mit der offenen Seite des Polygons an den Verwaltungstract; sie enthält kein Observatorium, sondern dem Eingange gegenüber eine nach den beiden Galleriegeschossen führende eiserne Wendeltreppe. Ein Oberlicht in der Mitte derselben und Fenster, die im Verhältnisse zur Raumgrösse etwas klein erscheinen, erhellen sie, während in jedem Flügel 6 Fenster an der Stirnseite (Fig. 7) und 3 Oberlicht-Ausschnitte in den Gewölben angebracht sind. Die Helligkeit und der Gesammteindruck dieses Hallenbaues stehen jenem des Nürnberger Gefängnisses wesentlich nach.

Das Tiefparterre nimmt ausser den Räumen, welche beim Gefängnisse zu Nürnberg im Erdgeschosse liegen, eine Mahlmühle und die Schlafsäle der in gemeinsamer Haft untergebrachten Sträflinge auf. Letztere Anordnung ist wohl oeconomisch, aber nichtsdestoweniger verwerflich. Wenn aber schon in Nürnberg einzelne Räume des Erdgeschosses zu beengt erscheinen, so ist dies hier in noch höherem Maasse der Fall und als besonders nachtheilig hervorzuheben, dass hier die Heizkörper der Wasserheizung in die Mitte der Corridore des Tiefparterres gestellt sind, wo sie den inneren Theilen der letzteren fast alles Licht entziehen und den Verkehr zu den vielfach benützten Tiefparterre-Räumen sehr beengen.

Dabei erwähne ich noch, dass die Oberlicht-Oeffnungen, welche in der Regel im Fussboden der panoptischen Mittel-Corridore angelegt werden, hier wie in Nürnberg nur sehr spärlich zur Erhellung der unteren gewölbten Corridore beitragen und dass daher die Fenster in den Stirnseiten unentbehrlich sind. Aus dem Tiefparterre gelangt man über Treppen an den Enden der Zellenflügel in deren Erdgeschoss, und von da über eiserne gerade Treppen, in der Mitte der Flügel, nach den Gallerien geschossen (Fig. 6). Die Gallerien werden von ziemlich schweren gusseisernen Consolen getragen, auf denen 2 gusseiserne **T**-Träger ruhen, welche die den Boden bildenden Schieferplatten aufnehmen.

Die Zellen (Fig. 8—10) sind, wie schon erwähnt, kleiner als jene in Nürnberg; ihr Boden besteht aus kiefernen Bretern, die gefirnisst werden. Die Sträflinge schlafen grösstentheils in Hängematten auf dünnen Rosshaar-Matratzen und Rollkissen. Bei Tag wird die Matte mit dem Bettzeuge zusammengerollt und auf den Abortsitz gestellt. Das Unbequeme dieser Lagerung, die für das Klima Berlins im Winter auch nicht genügend vor Kälte schützt, und namentlich der letztere Umstand haben dazu geführt, die Hängematten, welche auch im Gefängnisse zu Antwerpen vorkommen, theilweise durch eiserne tragbare Betten zu ersetzen. Da aber diese viel Platz einnehmen, so wurden Versuche mit einem eisernen Bettgestelle *) gemacht, das sich bei Tag zum Tisch umgestalten lässt. Das Zusammenklappen, respective Aufklappen des Bettes ist aber etwas umständlich, und es scheint mir daher das Zwickauer aufklappbare Wandbett, mit der Modification, die es im Strafhause zu Stein erhielt, entschieden den Vorzug vor allen übrigen Bettarten zu verdienen.

*) Eine Zeichnung desselben ist in dem bereits genannten Werke Wilke's zu finden, wo auch alle gesetzlichen und disciplinären Bestimmungen für die Gefangenen ferner statistische Daten und Angaben über die Wirksamkeit der Unterstützungs-Gesellschaften aufgenommen sind.

Ausser der Einrichtung der Nürnberger Zellen ist hier noch ein Gesimsbret ober der Thüre angebracht, wo die Bücher, Schreibrequisiten, Kleider und Reinigungsrequisiten aufbewahrt werden.

Die Thüre, in hölzernem Stock, mit Futter und Verkleidung, öffnet sich nach innen (was nicht entspricht, da der Gefangene sich so dem Oeffnen der Thüre widersetzen kann) und ist an der inneren Seite mit Blech beschlagen, sonst aber jener des Nürnberger Gefängnisses gleich. Das Fenster konnte ursprünglich vom Sträflinge nicht allein geöffnet werden, wodurch ihm die Möglichkeit genommen war, nach Bedarf frische Luft einströmen zu lassen, ohne den Wärter vorerst zu rufen. Um dem abzuhelfen, wurde in der Mitte der oberen Fensterhälfte ein Ventilationsflügel angebracht.

Die Abendbeleuchtung erfolgt durch Gas, und ist hier, um den Sträflingen eine ungleiche Brenndauer gewähren zu können, das Zweigrohr jeder Zelle vom Gange aus besonders abzusperren.

Die Beleuchtungskosten der Anstalt belaufen sich auf 3000 Thaler per Jahr.

Geheizt werden die Zellen mittelst heissen Wassers. In jedem Flügel sind hiezu im Souterrain 2 Kessel aufgestellt, von welchen sich die Röhren nach beiden Flügelseiten verzweigen. Die Röhren liegen hier innerhalb der Zellen zunächst der Thüren in einem mit durchbrochenen Gussplatten gedeckten Canale und durchstossen die an dieser Stelle auf ½ Ziegel reducirten Scheidemauern.

In den von der Wärmequelle im horizontalen Sinne weit entfernten Zellen, welche durch die der Zellenbreite entsprechende Rohrlänge allein nicht genügend geheizt werden konnten, wurde durch das Aufstellen von kupfernen Cylindern nachgeholfen, welche in den Röhrenstrang eingeschaltet sind. (Fig. 8 und 9.)

Für den Luftwechsel wird dadurch gesorgt, dass bei jeder Zelle ein Z-förmig gebrochener Luftschlauch in der Gangmauer unten zu den Heizröhren, und ein zweiter derartiger Schlauch über der Thüre angebracht ist, so dass eine stete Circulation der Luft aus und zu den Centralräumen bei jeder Zelle stattfindet.

Die Oeffnung über der Thüre kann der Sträfling selbst schliessen oder öffnen. Ausserdem ist zum Abzuge der verdorbenen Luft in der Mittelmauer für jede Zelle ein kleiner Schlauch ausgespart, der über dem Zellen-Fussboden beginnt und gegen die Zelle durch eine gelochte Blechplatte abgeschlossen wird, die sich unter dem gusseisernen Abortsitze befindet.

Die Schläuche der Zellen münden im Dachraume in einen hohen Canal, durch welchen sie nach den Schloten geleitet werden, welche die

Verbrennungsgase der Heizapparate abführen, im Winter also eine aspirirende Wirkung äussern.

Die Lage der Abzugsöffnung in der Zelle, unmittelbar über den Heizröhren, erscheint für den Heizeffect bedenklich, und auch für die Sommer-Ventilation unpassend. Diese wird übrigens hauptsächlich durch das Fensteröffnen bewirkt.

Damit jeder Gefangene den Wärter rufen könne, ist am Gange in der Mitte jeder Zellenreihe eine Glocke angebracht, zu welcher Dräte führen, die mit den messingenen drehbaren Handgriffen, welche sich in jeder Zelle neben der Thüre befinden, verbunden sind. Bei dem Umdrehen des Griffes wird die Glocke gezogen und gleichzeitig fällt ein Plättchen am Gange vor, welches dem Wärter die Zelle kenntlich macht, in welcher geläutet wurde. Die elektrischen Läutewerke, welche in Nürnberg angewendet wurden, sollen sich nicht bewähren und theuer sein. Die Aborte sind mit portativen Einrichtungen versehen. In jeder Zelle ist zunächst der Thüre ein an der Wand befestigter Nachtstuhl aus Gusseisen angebracht, worin sich ein Gefäss aus Gusseisen befindet, das vom Gange aus durch ein vom Wärter zu schliessendes Thürchen mit einer Schlittenvorrichtung hervorgezogen wird.

Die am äussern Ende der Flügel angebrachten Reinigungszellen sind ebenso eingerichtet, wie jene zu Nürnberg; die Abfälle gelangen durch das Abfallrohr direct in eine wasserdichte, fest geschlossene Senkgrube, aus welcher die Flüssigkeit nach den Canälen abzieht; die abgesetzten festen Stoffe werden jährlich einmal entfernt.

In jedem Flügel ist nur eine Zelle für die Wärter bestimmt, da diese sämmtlich ausserhalb der eigentlichen Strafanstalt wohnen.

Die Ausgänge aus den Zellenflügeln nach den Spazierhöfen liegen beiderseits in der Längenmitte der Tracte, wodurch im Erdgeschosse je 2 Zellen verloren gehen.

Für den Schulunterricht ist hier ein besonderes Gebäude bestimmt, das 3 Lehrsäle mit je 39 amphitheatralisch angelegten, vollständig isolirten Sitzen, 1 Saal für gemeinsam detinirte Sträflinge und 1 Bibliothek enthält.

Der Betrieb der Küche, Waschküche, Bäder und des Pumpwerkes ist wie in Nürnberg centralisirt.

Für die Wasserreservoirs ist nächst der Centralhalle im Zusammenhange mit dem Verwaltungsgebäude ein Wasserthurm angelegt worden, welcher alle Theile der Anstalt um 3 Geschosse überragt und an allen 4 Seiten Zifferblätter eines grossen Uhrwerkes trägt.

In jedem Geschosse eines jeden Flügels sind 2 Wasserausläufe angebracht und ausserdem solche im Souterrain und in den sonstigen Gebäudetheilen zahlreich vertheilt.

Die äussere Erscheinung dieses Etablissements ist weniger imposant jene des Gefangenhauses zu Nürnberg, dagegen durch die fahle Ziegel- noch düsterer, wozu auch die consequent durchgeführte Krönung Gebäude mit Zinnen beiträgt, die zum grössten Theile ohne jede dung einen ganz stumpfen Abschluss nach oben geben.

### 4. Das neue Strafgefängniss am Plötzensee bei Berlin.

(Fig. 11—13, Taf. 2.)

Das für die Abbüssung leichterer Verbrechen bestimmte, erst theil- vollendete Strafgefängniss am Plötzensee in Berlin, welches seiner- circa 1300 Sträflinge beherbergen wird, ist eine der grossartigsten gen, welche in der neueren Zeit entstanden sind, die dadurch be- ders interessant wird, dass bei deren Bau und Einrichtung reichliche gewährt wurden, um namentlich allen Anforderungen der Hygiene entsprechen.

Im Nordwesten der Stadt, etwa $2^{km}$ von dem bis jetzt verbauten derselben entfernt, liegt es an der Strasse, welche von Moabit nach Spandau führt, und breitet sich von dieser, nach dem Berlin- Spandauer Schiffahrtscanale, auf einer im Umrisse rechteckigen Fläche von $21^{ha}$ aus. Die Lage ist in jeder Beziehung eine sehr günstige, entsprechend sind auch die sanitären Verhältnisse der bis 1873 da- untergebrachten circa 600 Sträflinge sehr befriedigende gewesen, kam unter denselben im genannten Jahre kein Cholerafall vor.

Als unterscheidendes Merkmal gegenüber der Mehrzahl der neueren Strafhaus-Anlagen ist das Abgehen von einer vollständigen Centralisation der Sträflings-Unterkünfte und der Nebenräume der Anstalt hervorzuheben. Aehnlicher Weise wurde wohl schon bei den Gefangen-Anstalten in Köln und Aachen vorgegangen; während aber dort die in Isolirhaft unter- brachten Sträflinge in mehr oder weniger von den übrigen abgeschlos- nen Gebäuden vereint sind, wurde hier nach dem ersten Entwurfe die Theilung der Sträflinge derart vorgenommen, dass sich in jedem Sträflingsgebäude sowohl solche in gemeinsamer, als auch solche in Isolirhaft befinden. Der Director der Anstalt, Herr Dr. Würth, sprach sich über diese Cumulirung beider Systeme sehr ungünstig aus und theilte mir mit, dass bei den noch auszuführenden beiden Sträflings- gebäuden $F_3$ und $F_4$ (Fig. 11, Taf. 2) in anderer Weise vorgegangen werden soll, so zwar, dass nach deren Vollendung die Isolirhaft von der gemeinsamen Haft wieder vollständig getrennt werden kann.

Definitive Beschlüsse waren zur Zeit meiner Anwesenheit in Berlin im Jahre 1873 noch nicht gefasst; ich gebe daher auf Taf. 2, zur Er-

leichterung des Verständnisses der nachfolgenden Beschreibung, den in der „deutschen Bauzeitung", Jahrgang 1871, Nr. 28, mitgetheilten Situationsplan nach dem ersten Entwurfe, mit den seit jener Zeit bereits durchgeführten, mir bekannten Veränderungen, und in Fig. 13 den Grundriss des Gebäudes, das, ausschliesslich für Isolirhaft bestimmt, nun auch bereits vollendet sein dürfte, das ich aber nur aus den in der Berliner Bau-Ausstellung des Jahres 1874 ausgestellten Plänen kenne, bei denen ich einen Situationsplan nicht fand. Es ist mir deshalb die Stellung dieses Gebäudes zu den übrigen nicht genau bekannt, da mein Aufenthalt in Berlin damals zu kurz war, um mich nach dem Plötzensee begeben zu können.

Die ganze, einer kleinen Stadt ähnliche Anlage zerfällt in 3 Gruppen, und zwar in die Wohnhäuser der Beamten, in die Gebäude der Administration und des Oeconomie-Betriebes und endlich in die zur Aufnahme der Sträflinge bestimmten Bauwerke.

Die Beamten-Wohnhäuser liegen ausserhalb der 5·02$^{m}$ hohen, 2 bis $2^1/_2$ Steine starken Ringmauer, und zwar theils längs der Spandauer Strasse, theils an der Südostseite der Anstalt.

Sie sind also von der Strafanstalt vollständig abgeschlossen, direct von der Strasse zugänglich und umfassten im Jahre 1873 das Wohnhaus des Directors, 5 Inspectorhäuser und 6 Aufseherhäuser. Die ersteren enthalten 2 Geschosse, von denen jedes 1 Wohnung aufnimmt. Zu jedem derselben gehört ein kleines Stallgebäude, sowie ein kleiner Hof und Garten. Von den Aufseherhäusern erhielten die 3 zuerst erbauten ebenfalls nur 2 Geschosse, von denen jedes 4 Wohnungen (je 2 an einer Stiege) aufnahm, bestehend aus je 2 Zimmern mit 2 Fenstern, 1 Zimmer

Die zweite und dritte Gruppe von Baulichkeiten stehen selbstständlich in innigem Bezuge zu einander und liegen also beide innerder Ringmauer.

Längs der Hauptaxe der ganzen Anlage gruppiren sich die Gede der Administration und der Oeconomie, während beiderseits von die Unterkunftsgebäude der Sträflinge vertheilt sind. Zu den gehört zunächst das an der Spandauer Strasse gelegene Thorde. Durch das grosse Hauptthor der Anstalt gelangt man hier in geräumiges Vestibule, das von dem beiderseits halbkreisförmig durch begrenzten, mit Garten und Fontaine geschmückten Vorhofe ein starkes Gitter abgeschlossen ist. An den Seiten dieses Vestibuls das Locale für die Militärwache und die Wohnung des Thorbeide mit kleinen, ihnen zugehörigen Höfen.

Den Vorhof durchschreitend, gelangt man zu dem Verwaltungsdesse hohe, weite Vorhalle im Vereine mit der Fontaine und Blumenschmucke des Gartens einen sehr freundlichen Eindruck wie überhaupt das Aeussere der ganzen Anlage durchaus nicht steren Charakter trägt, den man sonst bei solchen Anstalten zu gewohnt ist, und der auch das Aeussere von Mazas in Paris, bit in Berlin und vom Strafhause bei Nürnberg u. s. w. unar macht. Ueber eine breite Treppe gelangt man in das Hochdes langgestreckten Gebäudes, das seitlich durch gedeckte Cormit den beiden nächstliegenden Gefangenhäusern zusammenhängt. Hochparterre enthält längs eines der Hauptaxe folgenden Mittelgs die Bureaux der Verwaltung. Ueber eine nächst dem Verbindungsgelegene Treppe gelangt man in das zu bedeutender Höhe geführte Obergeschoss, welches über der Vorhalle einen grossen sammlungssaal für Schulzwecke enthält, während über den Bureaux Kirche liegt, deren polygonale Apsis durch zwei schlanke Thürme wird, in welchen Treppen liegen.

In diesen beiden Räumen wurde von der Isolirung der Gefangenen abgesehen; es konnte also auch auf ihren architektonischen Effect grösseres Gewicht gelegt werden, und namentlich die Kirche mit von schlanken eisernen Säulen getragenen leichten Gewölben, mit einfachen aber stylvollen Ausstattung und in ihrer gebrochenen ung macht einen sehr angenehmen Eindruck. Beiderseits der Apsis dem Altare sind durch Vorhänge abschliessbare Abtheilungen für Beamten der Anstalt angebracht. Schlichter, aber ebenfalls anchend, wirkt der mit drei grossen Fenstern versehene Versammgssaal.

Das Tiefparterre dieses Gebäudes enthält die Apparate der Centralheizung, sowie einige zellenartig eingerichtete Räume für Ankömmlinge und solche Gefangene, welche von der Verwaltung für Schreiberdienste verwendet werden.

Beiderseits des Verwaltungsgebäudes und hinter demselben breitet sich ein lang gestreckter Hof bis zur rückwärtigen Grenze des Etablissements aus und vermittelt den Verkehr zwischen sämmtlichen Oeconomie- und Sträflingsgebäuden, wovon die ersteren theils an denselben grenzen, theils in demselben liegen, während von den letzteren eine Stirnseite im Hofumfange liegt. In diesen Hof gelangt man aus dem Vorhofe durch Durchfahrten, welche in den Verbindungs-Corridoren angelegt sind.

Für Betriebszwecke sind auch Thore an der rückwärtigen Schmalseite des Hofes angetragen. Dem Verwaltungsgebäude zunächst und symmetrisch zur Hauptaxe liegen das Küchengebäude und die Waschanstalt.

Der Hauptraum des Küchengebäudes ist die für Dampfbetrieb eingerichtete Küche, in welcher für sämmtliche Gefangenen gekocht wird. Diesem grossen Betriebe ist ihre Anlage angepasst, so dass sie durch Geräumigkeit, Helle und Luftigkeit einen ungemein günstigen Eindruck macht. Die ganze Gebäudetiefe einnehmend und durch beide Geschosse reichend, in welche die übrigen Theile des Gebäudes getheilt sind, ist sie an beiden Langseiten mit je 3 sehr hohen Fenstern versehen und hat sie das flache Dach zur Decke.

An beiden Langseiten sind die kupfernen Dampf-Kochkessel aufgestellt, neben welchen sich Krahne für kaltes und warmes Wasser befinden. Die Kesseldeckel sind derart getheilt, dass beiläufig $^3/_4$ derselben mit Hilfe von Gegengewichten leicht aufgeschlagen werden können, während der übrige Theil derselben unbeweglich bleibt und ein Dunstrohr aufnimmt, durch welches die beim Kochen entstehenden Dünste nach grossen Rohren geführt werden, welche, an den Wänden hinter den Kesseln gezogen, sich an der Stirnseite der Küche in ein einziges Rohr vereinigen, das in einem Blechmantel bis über Dach geführt ist — so dass die bei andern Küchenanlagen den ganzen Raum erfüllenden nur schwer zu beseitigenden Dünste hier den Abzugsschlot erwärmen und somit selbst zur Ventilation des Küchenraumes beitragen, der ausserdem schon durch seine bedeutende Höhe die Ventilation sehr erleichtert. Der asphaltirte Küchen-Fussboden ist mit entsprechendem Falle angelegt, so dass das verschüttete Wasser durch an den tiefsten Stellen in denselben eingelegte, ihrer ganzen Länge nach mit einem schmalen Schlitze versehene gusseiserne Rinnen einen raschen Abfluss findet. In die

Küche gelangt man durch einen Vorraum, an den sich auch die Victualien-Magazine anschliessen und von welchem aus die Speisen nach den Sträflingsgebäuden gebracht werden. An die Küche schliesst sich eine kleine Spülküche, in welcher sich eine mit Blei ausgeschlagene Kufe befindet.

Ausser diesen Räumen enthält das Küchengebäude eine Reserveküche mit besonderem Eingange, in der 2 Kessel für Kohlenfeuerung aufgestellt sind und für den Fall von Störungen im Dampfbetriebe benützt werden sollen. Eine allerdings sehr weit gehende Vorsicht, da ohnedies Reserve-Dampfkessel vorhanden sind und doch nicht vorausgesetzt werden kann, dass sämmtliche Dampf-Kochkessel gleichzeitig den Dienst versagen sollten. Hier, wie in Nürnberg, waren auch die Reservekessel bis zum Zeitpunkte meines Besuches noch nicht benöthigt worden.

An den Vorraum dieser Küche schliessen sich die Räume für die Brodbereitung. Ueber diesen, sowie über allen anderen erwähnten Nebenräumen, befinden sich in dem Obergeschosse die Mehl- und sonstigen Lebensmittel-Magazine.

In der Waschanstalt ist die Waschküche in baulicher Beziehung der grossen Kochküche gleich angelegt. Zum Auskochen der Wäsche wird ebenfalls der Dampf benützt; im Uebrigen ist der Handbetrieb eingeführt, und zwar sowohl bezüglich des Einseifens als beim Schwemmbassin und bei den Centrifugen.

Mittelst eines Aufzuges wird die Wäsche zu den Trockenstuben befördert und gelangt von diesen zur Mangestube. Die gereinigte Wäsche wird nicht deponirt, sondern sogleich gegen die schmutzige eingetauscht. Dagegen werden in den Magazinen, die das Waschhaus ausser den erwähnten Räumlichkeiten enthält, die Einrichtungs- und Wäschevorräthe der Anstalt deponirt.

Das in der Axe des Centralhofes gelegene Remisen- und Stallgebäude bietet nichts Bemerkenswerthes. Hinter demselben, den rückwärtigen Abschluss des Hofes bildend, liegt das Betriebsgebäude im engeren Sinne, welches die für die Versorgung der Anstalt mit Dampf, Wasser und Gas nöthigen Anlagen und Maschinen umfasst, und zwar rechts von der Axe des Etablissements das Kesselhaus mit 4 Kesseln, von denen nach dem vollständigen Ausbaue der Anstalt stets 2 bis 3 im Betriebe stehen werden. Links von der Axe befindet sich die Gasfabrik, an welche rückwärts die Theer-Cisterne anschliesst, und das Pumpwerk, durch welches die ganze Anstalt mit Wasser versorgt wird. Dieses wird einem $3{\cdot}75^{m}$ weiten, zwischen dem Remisen- und Betriebsgebäude liegenden Brunnen entnommen und nach dem Reservoir ge-

hoben, das sich in dem imposanten Wasserthurme befindet, der an das Betriebsgebäude anschliesst. Der Gasbehälter liegt ausserhalb der Ringmauer, ebenso ein kleines Maschinenhaus, das der Berieselungs-Anlage dient und auf dessen Einrichtung später zurückgekommen werden soll.

Beiderseits der eben besprochenen Gebäudegruppe liegen nun, wie schon erwähnt, die für den Aufenthalt der Gefangenen bestimmten Gebäude. Nach dem ursprünglichen Projecte sollten dieselben aus 4, den Hauptdispositionen nach einander gleichen Gebäuden bestehen, von denen 3 für Männer und das nordöstliche für Weiber, und zwar jedes für circa 300 Sträflinge bestimmt waren; dazu sollten, zwischen diesen in der Queraxe des Complexes liegend, östlich das Krankenhaus, westlich und symmetrisch zu diesem das Kindergefängniss für circa 100 jugendlich Detinirte kommen. Von diesen Gebäuden sind bei meiner Anwesenheit erst die im Plane schraffirten vollendet, das Krankenhaus aber noch nicht belegt gewesen.

Von der Verbindung eines Kindergefängnisses mit dieser Strafanstalt — über dessen Einrichtung schon bei Feststellung des Generalplanes Zweifel obgewaltet haben — wird nun wahrscheinlich vollständig abgesehen werden. Es scheint mir dies auch sehr gerechtfertigt, denn bei Kindern muss doch unbedingt der Besserungszweck in erster Linie beachtet werden, und dieser wird schon durch das Bewusstsein der Nachbarschaft nicht gefördert werden, ganz abgesehen davon, dass nach der ganzen Disposition der Anstalt eine vollständige Trennung kaum durchführbar sein würde.

Aber auch die beiden noch nicht ausgeführten Gefangenhäuser werden, wie schon eingangs erwähnt, eine von der ursprünglich gedachten abweichende Anlage erhalten, und zwar wird auf dem Platze südöstlich vom Betriebsgebäude das Zellengefängniss angelegt, während auf der entgegengesetzten Seite ein Gebäude errichtet werden soll, über dessen Disposition die Berathungen im Jahre 1873 noch im Zuge waren und über welches ich auch aus späterer Zeit keine Nachricht besitze. Abgesehen nun von dem Vollzuge der Strafe und von der Ueberwachung der Sträflinge, wie sie in den beiden vollendeten Sträflingsgebäuden möglich sind, und die, wie schon erwähnt, durch die Mischung verschiedener Strafarten in demselben Gebäude erschwert werden, scheint mir auch in rein baulicher Beziehung, namentlich in Bezug auf die Beleuchtung und Lüftung der Innenräume, die Anlage dieser Gebäude der schwächste Punkt des Etablissements und nicht ganz conform der Grossartigkeit der Verwaltungs- und Betriebsgebäude-Anlagen zu sein.

Jedes der beiden Gebäude besteht aus einem Längentracte, der für die Gefangenen in gemeinsamer Haft eingerichtet ist und an dessen Mitte sich, durch einen Corridor mit demselben verbunden, ein Flügel anschliesst, der für Gefangene in Einzelnhaft bestimmt ist.

Die Orientirung der Gebäude ist, insoferne diese die Grundform eines halben Kreuzes zeigen und da alle Tracte Wohnräume längs Mittel-Corridoren enthalten, eine günstige, da die Nordlinie mit jedem Tracte nahezu einen Winkel von 45° einschliesst.

In der Längenmitte des Haupttractes liegt die Stiege, vom Tiefparterre bis zum Dache reichend. Im Tiefparterre, Hochparterre und 1. Stocke führt sie zu Mittel-Corridoren, die der ganzen Tractlänge nach durchlaufen. Im Hochparterre schliesst sich an diesen Corridor der Verbindungsgang nach dem Administrations-Gebäude an, von dem er aber durch ein starkes eisernes Gitter mit Thüre abgesperrt wird. Im Tiefparterre reihen sich dem Mittelgange die Räume für die Heizapparate und für das Brennmaterial an, dann einige Disciplinarzellen, die grösseren Badezellen, in denen die Wannen durch Vorhänge von einander getrennt sind, einige besondere Badezellen für die Beamten der Anstalt, Requisitenkammern und Werkstätten-Zellen für Feuerarbeiter. Im Hochparterre und 1. Stock liegen Schlafräume und Arbeitszimmer mittlerer Grösse für 4—6 bei Tag und Nacht gemeinsam Inhaftirte, dann in der Mitte des Tractes, zunächst der Stiege, Aufseherzimmer und Waschzimmer, endlich an den Enden des Tractes die Aborte.

In dem obersten Geschosse dieses Tractes liegen endlich beiderseits der Stiege an dem hier nur kurzen Mittelgange, einzelne Aufseherzimmer und Requisitenkammern und an den Enden des Ganges je 1 Arbeits- und 1 Schlafsaal, welche die ganze Tracttiefe einnehmen, von denen die letzteren durch die ersteren zugänglich und zur Isolirung der Gefangenen bei Nacht in Zellen getheilt sind. Durch die Schlafsäle gelangt man endlich in die beiderseits eines kurzen Corridors gelegenen Waschzimmer und Aborte mit Sitzen und Pissoirs. Die Arbeitssäle sind wohl geräumig, erscheinen aber mit Rücksicht auf ihre grosse Tiefe etwas zu nieder, die Schlafsäle sind in der aus der beiläufigen Skizze (Fig. 12) ersichtlichen Weise durch circa $2{\cdot}15^{m}$ hohe Holzwände in 40 Zellen getheilt, von denen jede nur so gross ist, um ein eisernes Bett und daneben einen kleinen Schemel stellen zu können. Zu dieser Einrichtung kommt noch ein Nachttopf, der unter das Bett gestellt wird. Die Thüre nimmt fast die ganze Zellenbreite ein und ist im oberen Theile mit einer Dratfüllung versehen.

Jede Zelle ist nach oben durch ein Dratnetz von dem Zimmerraume abgeschlossen.

Den äusseren Zellenreihen gegenüber befinden sich an den Wänden je 10 Kästchen für die Habseligkeiten der Gefangenen und darunter die Rechen für ihre Kleider.

Erwähnenswerth scheint mir noch die Einrichtung der Waschzimmer. In der Mitte und längs der Wände dieser Räume stehen unverrückbare, den Waschapparaten der englischen Casernen ähnliche Waschtische, deren gusseiserne emaillirte Schalen unbeweglich in Schieferplatten eingesetzt sind, welche auf gusseisernen Gestellen ruhen, an denen auch die unter dem Tische gezogenen Wasser-Zu- und Ableitungsrohre befestigt werden. Bei jeder Schale befindet sich ein Auslaufhahn für reines Wasser; zunächst dem Rande der Schale sind in derselben einige kleine Löcher angebracht, durch welche das Ueberwasser abgeleitet wird, und am tiefsten Punkte derselben eine grössere Oeffnung, durch welche die vollständige Leerung erfolgt. Der die Oeffnung verschliessende Messingpfropf hängt an einem Kettchen, das an der Schieferplatte befestigt ist.

Der Fussboden der Waschräume ist asphaltirt und hat einen besonderen Abfluss, die Wände sind mit Cement verputzt und mit Oelfarbe angestrichen.

Der Nachtheil, welcher der geschilderten Disposition der Längentracte anhaftet, liegt in der mangelhaften Beleuchtung und natürlichen Ventilation der Mittelgänge, auf die es doch stets in erster Linie ankommt, da die künstliche Ventilation, hier — wie überall dort, wo ich sie fand — der grossen Betriebskosten wegen nicht ununterbrochen functionirt.

Einen bedeutend günstigeren Eindruck als die Längentracte machen die kurzen Isolirflügel, welche sich an deren Mitte anschliessen.

Ihre Eintheilung ist im Allgemeinen die gewöhnliche der Flügel von Gefängnissen nach dem panoptischen Systeme, doch zeichnen sie sich durch besondere Helle und durch zweckmässige Detail-Einrichtungen aus.

Der Mittel-Corridor, durch 3 Geschosse zusammenhängend, wird durch grosse Fenster in dem als Corridorverlängerung an der Stirne polygon vortretenden Stiegenhause, sowie durch Oberlicht erhellt. Sowohl die Stiege als auch die circa $1{\cdot}3^{m}$ breiten Gallerien, über welche man in den beiden oberen Geschossen zu den Zellen gelangt, sind aus Eisen construirt. Schmiedeiserne Träger nehmen durchbrochene Gusseisen-Platten und eiserne Geländer auf. Vor der Stiege, am inneren Ende des Tractes und in seiner Längenmitte, sind Querverbindungen der Gallerien angebracht.

Durch Gitter mit stets versperrten Thüren sind dieselben in jedem Geschosse von dem zum Längentracte führenden Corridore abgeschlossen.

Jede Zelle enthält 1 eisernes, an die Wand aufklappbares Bett, 1 Tisch, dabei 1 Stuhl, darüber 1 Gasarm, an der Wand 1 hölzerne Stelle und darunter die gedruckten Hausregeln sowie die Tagesordnung.

In einer der rückwärtigen Ecken befindet sich 1 Schränkchen mit 2 Fächern, neben welchem 1 Bartwisch und 1 kleine Mistschaufel hängen, während sich in der anderen Ecke das Water-Closet befindet; Fenster, Thür und Rufapparat haben die gewöhnliche Einrichtung, doch sind die ersteren grösser als gewöhnlich.

Im Tiefparterre dieses Tractes befinden sich Strafzellen für renitente Sträflinge, sowie die Heizungs- und Ventilations-Apparate.

Insoweit stimmen die beiden fertigen Sträflingsgebäude miteinander vollständig überein; dagegen unterscheiden sie sich durch die Heizungs- und Ventilations-Anlagen von einander.

Bei dem zuerst vollendeten, in Fig. 11 mit $F_1$ bezeichneten Gebäude werden alle Räume und Zellen durch Mitteldruck-Heisswasser-Heizung nach Haag'schem Systeme erwärmt; die Heizröhren sind in jede einzelne Zelle eingeführt. Für die Ventilation ist hier durch Z-förmige Canäle gesorgt, welche in den Aussenwänden ausgespart und innen mit Stellklappen versehen sind, so dass die Sträflinge selbst die Menge der von aussen zuströmenden frischen Luft reguliren können.

Für den Abzug der verdorbenen Luft sind in der Mittelmauer neben den Closets Canäle ausgespart, die von jeder Zellenreihe zu einem Sammelcanale führen, welcher unter dem Erdgeschoss-Fussboden über den Gewölben hinzieht und in einen durch Heisswasser-Röhren, sowie durch Gasroste erwärmten Schlot mündet, der bis über Dach emporragt.

Die grösseren Räume der gemeinsam Inhaftirten, sowie die Kirche und der Versammlungssaal sind mit besonderen, auf dieselbe Art geheizten Saugschloten versehen. Stellklappen zur Regulirung der Schlot-Querschnitte sind überall eingeschaltet.

Bei dem zweiten Gefangenhause ($F_2$) ist die Heisswasser-Heizung mit Pulsions-Ventilation vereint worden.

Die frische Luft wird mittelst eines circa $4^m$ hohen Schlotes im Hofe geschöpft und durch einen unterirdischen Canal zu einer in der Hauptaxe des Längentractes unter dem Souterrain-Fussboden liegenden Kammer geleitet. Von dieser gehen 3 Canäle aus, in deren jedem ein van Hecke'scher Ventilator aufgestellt ist. Die Ventilatoren werden durch die im Souterrain aufgestellte Dampfmaschine in Betrieb gesetzt. Durch zwei derselben wird die frische Luft in die beiden Flügel des Längentractes, durch den dritten nach dem Isolirflügel getrieben, und zwar zunächst zu den im Souterrain aufgestellten Heisswasser-Oefen, von wo

sie dann erwärmt in Vertheilungs-Canäle gelangt, die unter dem Erdgeschoss-Fussboden liegen, um endlich in verticalen mit Regulirklappen versehenen Canälen nach den Sälen, respective Zellen aufzusteigen. Auch bei den Wasseröfen sind Regulirklappen angebracht, um die Temperatur der Luft beherrschen zu können.

Die verdorbene Luft wird hier durch Schlote abgeführt, die von den Sälen und Zellen bis zum Dachraume vertical aufsteigen, dort in horizontale Canäle von entsprechend regulirten Querschnitten münden, welche Canäle sich in 2 Schloten vereinigen, die über das Dach emporragen. Auch hier wird durch Gasroste die Aspiration in den Schloten verstärkt. Sowohl die Zu- als Ableitungs-Canäle sind in den Sälen und Zellen über dem Fussboden und unter der Decke mit durch Schieber verschliessbaren Oeffnungen versehen, zur entsprechenden Regulirung der Winter- und Sommer-Ventilation.

Im Sommer ruhen aber die Ventilatoren des kostspieligen Betriebes wegen vollständig. Ein Vergleich der beiden Heizungs- und Ventilations-Systeme war bis zur Zeit meines Besuches noch nicht möglich gewesen, da das zweite Sträflingsgebäude erst im Frühjahre 1873 belegt worden war.

Sehr beachtenswerth ist die reichliche Wasserspülung aller Aborte, welche hier bei dem Niedersetzen wirkt, was in den Zellen allerdings einer muthwilligen Verschwendung des Wassers nicht vorbeugt, also auch nur dort anwendbar ist, wo man, wie hier, über sehr grosse Wassermengen verfügen kann. Die Pissoirs der allgemeinen Aborte werden continuirlich überrieselt. Die Abflüsse werden aus allen Gebäuden, aus den Höfen etc. durch Thonröhren nach dem Betriebsgebäude der Ueberrieselungs-Anlagen geleitet.

Bei jedem der Sträflingsgebäude sind 2 besonders abgegrenzte Höfe für die Gefangenen der verschiedenen Kategorien angelegt; in jenem der gemeinsam Inhaftirten ist auch eine Werkstätten-Baracke angelegt, welche sich an die Umfassungsmauer anschliesst und mit flachen, parallelen Zink-Satteldächern, in welche Glasoberlichte eingeschaltet sind, abgedeckt ist. Unter dem Dache ist ein Dratgitter ausgespannt, um das Entweichen der Sträflinge zu verhindern. Endlich sind in diesen Höfen auch Aborte angelegt, und zwar in den runden Eckthürmen, welche der Situationsplan zeigt. Dieselben sind aber versperrt, da sich der Gefangene an die strengste Regelmässigkeit gewöhnt und auch seine Nothdurft zu jener Stunde verrichtet, in welcher er im Hause beschäftigt ist, so dass die Hofaborte entbehrlich werden.

Als eine bemerkenswerthe Detail-Einrichtung der Anlage erwähne ich noch, dass in allen Gebäuden Feuerhähne vertheilt sind, die zum

Schutze gegen muthwilligen Gebrauch unter Verschluss gelegt sind; damit aber dadurch ihr Vorhandensein für den Fall, dass der Schlüssel bei Ausbruch eines Brandes abgehen sollte, nicht nutzlos werde, sind die Verschlussthürchen verglast; ein Schlag in die Scheibe löst also das Verhängniss.

Höchst human sind die Vorkehrungen, welche bei dieser Strafhaus-Anlage für die Kranken getroffen wurden. Während sonst die Krankenzellen gewöhnlich nicht viel grösser sind als die übrigen und für die in modernen Krankenhäusern anzutreffenden speciellen Einrichtungen fast gar nicht gesorgt ist, wurde hier ein nach dem Corridorsystem ganz zweckmässig eingetheiltes und mit allen für die Krankenpflege nöthigen Einrichtungen versehenes Krankenhaus hergestellt, welches 120 Kranke aufzunehmen vermag, und zwar 78 Männer und 42 Weiber, die von einander vollständig getrennt sein müssen, für welche also auch besondere Höfe und Stiegen angelegt wurden. Die letzteren liegen in den beiden nordwestlichen Flügelrisaliten und sind direct vom grösseren Mittelhofe zugänglich, während die Kranken aus dem Erdgeschosse über Treppen, die in der Verlängerung des Corridors, den Flügeln seitlich vorgelegt sind, nach den kleinen Höfen gelangen.

Das Gebäude besteht aus einem circa um $1^m$ versenkten Souterrain und im Längentracte aus 2, in den Flügeln aus 3 Geschossen. Das Souterrain nimmt im mittleren Theile die Kohlendepôts und Heizkammern auf, im nördlichen Flügel die Dampfküche des Spitals, neben welcher 1 Speisekammer und 1 Spülküche liegen, aus welcher die Speisen mittelst eines Aufzuges in die oberen Geschosse gehoben werden — und endlich im südlichen Flügel das Laboratorium und den Keller der Apotheke.

In einem nur im Souterrain angeordneten Mittelrisalite ist die 4pferdige Maschine aufgestellt, welche die beiden van Hecke'schen Ventilatoren treibt. In der Nähe derselben ist eine Reparaturs-Werkstätte untergebracht. Neben den Stiegen liegen kleine Leichenkammern und Depôts.

Im Erdgeschosse und 1. Stock befinden sich im Längentracte je 3 Zimmer für 9 Kranke, an seinen Enden je 1 Zimmer für 2 Kranke, und zwischen je 2 grossen Zimmern stets ein Wärterzimmer mit Fenster und Thüren nach jenen. Hinter den Wärterzimmern liegen die Theeküchen und Closets, welch letztere direct aus den Krankenzimmern zugänglich sind. Im südlichen Flügel enthält das Erdgeschoss die Apotheke und 1 kleines Zimmer für einen Arzt, im nördlichen Flügel das Zimmer der Oberaufseher und das Spitalsmagazin. Im 1. und 2. Stocke ist in beiden Flügeln je 1 Zimmer für 14 Kranke untergebracht; ausserdem sind in allen Ge-

schossen beider Flügel, neben den Stiegen, Badezimmer und die allgemeinen Aborte angelegt.

Die Heizung ist mit der Pulsions-Ventilation verbunden und im grössten Theile des Hauses nach demselben Systeme durchgeführt, wie in dem zuletzt erbauten Gefängnissgebäude. Nur in 1 grossen und 2 kleinen Zimmern beider Geschosse des Längentractes wurde die Scharrath'sche Porenventilation probeweise zur Anwendung gebracht.

Sowohl die Aborte als auch die Bäder wurden sehr zweckentsprechend in das allgemeine Ventilations-System nicht einbezogen; sie werden aber durch Heisswasser-Heizung erwärmt und sind mit besonderen Ventilations-Schloten versehen worden. In gleicher Weise werden die Gänge geheizt. Die grossen Krankenzimmer in den Flügeln werden ihrer ausgesetzteren Lage wegen nicht allein durch die vom Ventilator eingetriebene erwärmte Luft, sondern auch durch in diese Zimmer geleitete Heisswasser-Röhren geheizt. Die frische Luft wird mittelst eines circa $16^{m}$ vom Gebäude entfernten Luftthurmes aus einer Höhe von circa $8^{m}$ entnommen.

Was nun die Scharrath'schen Einrichtungen betrifft, so gehören dieselben zu den Hauptmotiven, welche mich zum Besuche dieser Strafanstalt veranlassten, denn die Richtigkeit des Princips, welches Scharrath auf seine Fahne geschrieben hat — „Zuführung der Luft in möglichst weit gehender Vertheilung, so dass kein fühlbarer Zug entstehen kann, und damit Ermöglichung der Zufuhr verhältnissmässig grosser Luftquantitäten in der Zeiteinheit" — ist unbestreitbar, und schon lange mühen sich die Techniker ab, zur praktischen Lösung der damit gestellten Aufgabe zu gelangen. Wo es sich nur um die Ventilation von einzelnen, sehr grossen Räumen handelt, wie namentlich bei den Theatersälen, ist dies nun freilich auch anderwärts bereits gelungen. Bedeutend schwieriger wird aber die Lösung dieser Aufgabe bei der Ventilation von Räumen, die in mehreren Geschossen über- und nebeneinander liegen, von Mauern umschlossen sind und die oft Ventilationsgrössen von $60—100^{cb.\,m}$ und mehr pro Kopf und Stunde verlangen, wie dies bei Krankensälen der Fall ist.

Nach den Broschüren Scharrath's zu schliessen, ist ihm auch bei solchen Räumen die Lösung der Aufgabe, und zwar bei Aufwendung von nur geringen Mitteln vollständig gelungen; es muss also das Streben jedes Technikers — dessen Beruf es ist, Casernen, Spitäler, Schulen, Gefängnisse u. s. w. zu projectiren — dahin gerichtet sein, seine Einrichtungen kennen zu lernen; denn entsprechen die Resultate seinen Worten, dann darf wohl kein Zweifel darüber obwalten, dass sie unbedingt angenommen werden müssen.

Leider war es aber bisher nicht möglich, sich über Scharrath's Methode, die schon vielfach bekämpft wurde, zu orientiren, da der Erfinder wohl alle möglichen Verdächtigungen gegen Jeden auszusprechen wusste*), der nicht günstig über die Durchführung seines Systems urtheilte, sich in seinen Publicationen aber auf unklare und oberflächliche Mittheilungen über seine Einrichtungen beschränkte.

Um so freudiger begrüsste ich die Gelegenheit, mir durch eigene Anschauung ein Urtheil über seine Einrichtungen bei Krankenzimmern bilden zu können.

Freilich war es mir nicht vergönnt, selbst Beobachtungen zu machen, da das Krankenhaus noch nicht belegt war und daher die Ventilation bei meinem Besuche nicht im Betriebe stand. Die Einrichtungen waren aber schon früher erprobt worden und mein liebenswürdiger Führer, der Herr Ingenieur der Anstalt, hatte die Güte, mir die Hauptmomente der Resultate der Beobachtungen mitzutheilen und mich auch über das Detail der Einrichtung, soweit es nicht zu Tage liegt, zu unterrichten.

Was zunächst die Maschine zur Einpressung der frischen Luft sowie die Heisswasser-Heizapparate betrifft, in welchen die Luft im Winter erwärmt wird, so unterscheiden sie sich in nichts von jenen, welche für die Pulsions-Ventilation des übrigen Krankenhaustheiles dienen, und sind wie diese von Haag hergestellt.

Erst bei den Zuleitungs-Canälen nach den Krankenzimmern beginnt der Unterschied. Während diese in den von Haag allein eingerichteten Gebäudetheilen, wie gewöhnlich, den möglichst kürzesten Weg nach den Zimmern nehmen, vertical aufsteigen und mit Oeffnungen über dem Fussboden und unter der Decke versehen sind, lässt Scharrath die Canäle zunächst in der inneren Gangmauer vertical aufsteigen, und zwar jenen für die Zimmer des Erdgeschosses beiläufig bis zur halben Höhe desselben, denjenigen für den 1. Stock bis nahe unter den Fussboden dieses Geschosses. Beide Höhen sind mit Rücksicht auf die in den Scheidemauern zwischen den Zimmern liegenden Thüren fixirt.

Die Beschreibung der übrigen Einrichtungs-Details, welche mein Bericht ursprünglich auch enthielt, kann ich hier übergehen, da dieselben erst unlängst in diesem Journale unter Beigabe detaillirter Zeichnungen besprochen wurden**).

In Ergänzung des dort Gesagten füge ich aber bei, dass Scharrath auch behauptet, bei der grossen Luftmenge, welche er durch seine Ein-

*) Siehe dessen verschiedene Broschüren.

**) „Scharrath's Poren-Ventilation", von Hauptmann Ph. Hess. „Mittheilungen", 1875, G. A., Seite 517 (Heft 10).

richtungen ohne Nachtheil für die Kranken in der Zeiteinheit zuzuführen vermag, könne der Luftraum pro Kopf in den Zimmern bedeutend — etwa um $^1/_3$ — gegen die jetzt aufgestellten Anforderungen vermindert werden. Um also auch nach dieser Richtung seine Angaben zu erproben, wurde gestattet, dass in einem der kleinen, nach seiner Methode ventilirten Zimmer die lichte Zimmerhöhe von dem in den übrigen Räumen eingehaltenen Maasse von $4{\cdot}5^m$ durch das Tieferlegen der Decke auf $3{\cdot}2^m$ reducirt werde.

Was nun die Versuche betrifft, welche mit diesen Einrichtungen vorgenommen wurden, so ergab sich, nach den freundlichen Mittheilungen des Ingenieurs der Anstalt, zunächst, dass beim Ventilator geradezu der doppelte Kräfteaufwand nöthig war, um in die nach Scharrath's Methode eingerichteten Räume (und zwar schon nach Einführung der mit Baumwollstoff überspannten hölzernen Gitter) dieselben Luftmengen zu treiben, wie nach den vom Ventilator gleich entfernt liegenden Räumen mit den Haag'schen Einrichtungen. Die vielen Brechungen der Zufuhrs-Canäle, der Widerstand, welchen die Luft in den vielen Zweig-Canälen und bei den mit Baumwollstoff verschlossenen Oeffnungen findet, erklärt dies wohl hinlänglich. Hienach ist es also mit diesem Systeme noch nicht erreicht, billiger zu ventiliren, als auf andere Weise. Es ist aber auch nicht gerechtfertigt, auf dasselbe basirt, den pro Kopf bis jetzt angesprochenen Luftcubus zu reduciren, denn offenbar wäre dies nur möglich, wenn die in der Zeiteinheit zugeführte Luftmenge so gross ist, um das im Raume enthaltene Luftquantum im entsprechenden Verhältnisse öfter zu erneuern, als der Luftcubus reducirt wurde, wozu nach dem Obigen ein noch bedeutend grösserer Kraftaufwand nöthig wäre. Ganz abgesehen davon aber, ob dies zu erreichen ist oder nicht, würde ich eine so geringe Raumhöhe, wie sie nach Scharrath in dem erwähnten Zimmer des Plötzenseer Krankenhauses angenommen wurde, für Krankenzimmer absolut unanwendbar halten. Nicht, weil die Stockwerkshöhen zu gering ausfallen und somit die Façade kein monumentales Gepräge erhalten kann also nicht mit dem Hintergedanken, dass ein von mir gebautes Krankenhaus dadurch nicht schön werden könnte, wie Scharrath in gewohnter Weise schliessen würde, sondern weil ein continuirlicher und ganz gleichmässiger Betrieb des Ventilators nicht sichergestellt werden kann und weil ausserdem so niedere Zimmer schon bei geringer Flächenausdehnung auf den Kranken wie auf den Besucher einen beengenden Eindruck machen, der sich mit der Zunahme der Zimmergrösse wesentlich vermehrt, wie ein Besuch des 2. Stockes im israelitischen Krankenhause zu Berlin — das ich als abschreckendes Vergleichsobject anführe — lehren kann.

Scharrath verspricht aber nicht nur, auf sehr billige Weise grosse Luftquantitäten zu liefern, sondern — was noch viel wichtiger — er verspricht auch, die Luft ganz gleichmässig in die Räume treten und ebenso gleichmässig aus denselben abziehen zu lassen, so dass die Luft des ganzen Raumes in einem stetigen, ganz gleichmässigen Wechsel begriffen ist.

Würde dies erreicht, so könnte man, wenigstens bei Spitälern, selbst den grösseren Kraftaufwand, den seine Methode verlangt, verschmerzen, da auf diese Weise das schwierigste Problem der Krankenzimmer-Ventilation vollständig gelöst wäre. Auch in dieser Richtung wurden am Plötzensee Beobachtungen angestellt, und zwar theils mit Hilfe von anemometrischen Messungen, theils mittelst Pulverrauch, welcher durch den Ventilator eingetrieben wurde, um die Wege beobachten zu können, welche die Luft in den Zimmern nimmt.

Erstere ergaben, wie schon Hauptmann Hess anführte, dass die Ausströmung der Luft bei den verschiedenen Feldern durchaus keine gleichmässige ist, sondern dass die meisten Quantitäten durch jene mittleren Felder strömen, welche der Canalmündung am nächsten liegen, dass also die Bewegungshindernisse hier bedeutend verstärkt werden müssen, wenn man eine gleichere Vertheilung erreichen will.

Was nun diese Hindernisse betrifft, so ist es immerhin bedenklich, dieselben aus Baumwollstoff bestehen zu lassen, denn sobald der Ventilator ruht, was hier wie anderwärts geschehen wird, so bilden diese Stoffe eine vorzügliche Ablagerungsstelle für Staub und Krankheitsstoffe, und beginnt dann die ventilirende Thätigkeit, so empfängt die frische Luft sogleich einen Theil derselben, um ihn den Kranken neuerdings zuzuführen. Dass sich der Stoff desinficiren und waschen lässt, ist richtig; ob aber die Reinigung so oft ohne Umstände möglich ist und geschehen wird, als es nöthig wäre, erscheint mir fraglich.

Der Pulverrauch zeigte, als er abgekühlt eingetrieben wurde — was der Sommer-Ventilation entspricht — dass sich die einströmende Luft zunächst über dem Boden des Zimmers ausbreitet, dann allmälig in die Höhe steigt, um durch den Schlitz des Schlauches abzuziehen, freilich nicht ganz gleichmässig, sondern rascher bei demjenigen Theile desselben, welcher dem Schlote, in welchem auch hier ein Gasrost angebracht ist, am nächsten liegt. Die nachströmende Luftmasse bekommt dadurch eine Tendenz nach dieser Seite des Zimmers hin, und im rückwärtigen Theile desselben bleiben todte Winkel übrig. Immerhin steht aber dieses Resultat den bei anderen Ventilations-Einrichtungen erzielten nicht wesentlich nach. Es ist dies auch theoretisch ganz erklärlich, da

die Lage der Zu- und Abfuhrsöffnungen für diesen Fall die richtige ist. Anders verhielt es sich, als der Pulverrauch erwärmt in die Zimmer gelangte, was dem Ventilations-Verlaufe in der Heizperiode entspricht. In diesem Falle stieg der Rauch längs der Zimmerwände auf, sammelte sich an der Decke und zog durch denselben Schlauch ab, wie im früheren Falle*). Dabei blieb also ein grosser Theil des vorderen und mittleren Zimmerraumes durch die Ventilation fast unberührt, und in Folge dessen kann der Raum im Winter weder gleichmässig geheizt noch gleichmässig ventilirt werden. Dies Resultat kann also nicht als günstig bezeichnet werden, war aber schon nach der Theorie vorauszusehen, denn dass sich die seitlich einströmende warme Luft unter kühleren Luftschichten horizontal ausbreiten werde, um erst dann aufzusteigen, widerspricht den Naturgesetzen.

Die Zuströmung der warmen Luft von unten, vereint mit dem Abzuge von oben, würde nur dann ein entsprechendes Resultat ergeben, wenn die Luftzufuhr in feinster Vertheilung durch den Fussboden, die Abfuhr in eben solcher Vertheilung durch die Decke erfolgen könnte. Ich spreche damit nichts Neues aus; auch nach der Lösung dieser Aufgabe wurde bereits gestrebt, doch es liegt nahe, auf welche Fülle von Schwierigkeiten man dabei stossen musste; sie ist auch bis jetzt bei Krankenzimmern weder von Scharrath noch von Anderen gelöst worden.

Der grösste Mangel der Scharrath'schen Einrichtungen, wie sie im Krankenhause am Plötzensee zu treffen sind, liegt somit neben ihrem kostspieligen Betriebe in der Unmöglichkeit, sowohl im Winter als im Sommer gleichmässig zu ventiliren, was bei manchen anderen Ventilations-Systemen, wenn auch nicht vollständig, so doch viel besser gelingt, bei welchen ein Wechsel in der Lage der Zu- und Abströmungs-Oeffnungen je nach den Temperaturs-Verhältnissen der zugeführten und abströmenden Luft möglich gemacht wird, wie eben in dem besprochenen Krankenhause selbst in den von Haag eingerichteten Theilen.

Als eine glückliche Lösung der äusserst schwierigen Aufgabe, welche sich Scharrath selbst gestellt hat, können also seine Einrichtungen im Krankenhause am Plötzensee nicht bezeichnet werden, und ich würde

*) Geschlitzte Luftabzugs-Canäle im Fussboden, oder Abzugs-Oeffnungen über demselben in den Mauern habe ich bei meinem Besuche der Anstalt ebenso wenig gesehen, wie irgend welche Regulirungs-Vorrichtung zum Abschlusse der Deckenschlitze, die dann doch auch nicht fehlen dürfte. Schlitze im Fussboden wären aber auch in Krankenzimmern, als schwer zu reinigende Schmutzsammler, unbedingt verwerflich; übrigens sind solche Schlitze im Fussboden des 1. Stockes vom Plötzenseer Krankenhause auch aus constructiven Gründen unmöglich, da sie alle Deckenträme in der Mitte durchschneiden müssten.

mich für keinen Fall entschliessen, seine bisherigen Anordnungen für die Ventilation von Krankensälen zu irgend welcher Anwendung zu empfehlen; nichtsdestoweniger scheint mir — wie schon früher erwähnt — das Ziel, welches Scharrath verfolgt, ein richtiges zu sein und die aufopfernde Hingebung, mit welcher er seine Sache betreibt, die vollste Anerkennung zu verdienen.

Mögen seine weiteren Versuche von glücklicherem Erfolge begleitet sein!

Einen beachtenswerthen Theil der Anlage des Gefängnisses am Plötzensee bilden die Vorkehrungen zur Verwerthung der Abfallstoffe. Hiezu wurde ein circa $2{\cdot}5^{ha}$ umfassendes, neben der Anstalt gelegenes Terrain angekauft, dessen Boden aus losem Sande besteht, und dieses zur systematischen Ueberrieselung mit dem Canalwasser eingerichtet. Das letztere wird aus allen Theilen der Anstalt in einem überwölbten, grossen Reservoir gesammelt, wohin dasselbe auch alle Fäcalstoffe der Closets bringt. Eine in dem Gewölbe ausgesparte Oeffnung ermöglicht es, die Stoffe vor dem Auspumpen zu einer gleichförmigen, durch den reichlichen Wasserverbrauch sehr dünnflüssigen Masse zusammen zu rühren, während ein bei der Canaleinmündung angebrachtes Sieb Papier und andere feste Körper, welche in die Canäle gelangen, absondert. Diese Gegenstände werden in der Kesselfeuerung verbrannt, während das Reservoir täglich zweimal durch 2 Kreiselpumpen geleert wird. Diese heben das Canalwasser auf die nöthige Höhe, so dass es durch Thonröhren nach den Canälen des Rieselfeldes abfliessen kann. Durch Wasser, welches in den Kreiselpumpen den entgegengesetzten Weg nimmt, werden die Pumpenrohre, wenn nöthig, gereinigt. Am Ueberrieselungsfelde ist ein Netz von kleinen, offenen Canälen angelegt, in welchem der Lauf des Canalwassers beliebig regulirt werden kann. Eine Desinfection des Wassers wird nicht vorgenommen; dennoch functionirt die Anlage ohne jeden sanitären Nachtheil, bringt es aber dazu, dass auf dem losen Sande die üppigste Vegetation gedeiht. Gemüse, Rüben, Gurken, Kürbisse, Hülsenfrüchte u. s. w. werden hier von den Sträflingen gepflanzt und der Küche geliefert, so dass der Stoffwechsel hier keine weiten Wege zu machen braucht.

Auch im Winter bei Temperaturen unter + 0° R. wird das Auspumpen des Cloakenwassers ununterbrochen fortgesetzt, ohne dass bisher irgend welche Störung eingetreten wäre.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass alle Gebäude im Backstein-Rohbau ausgeführt und wohl einfach, aber in ansprechenden Verhältnissen und Formen gehalten sind. Bei dem Sockel, zu den Fenstersohlbänken und Stiegenstufen wurde Granit angewendet.

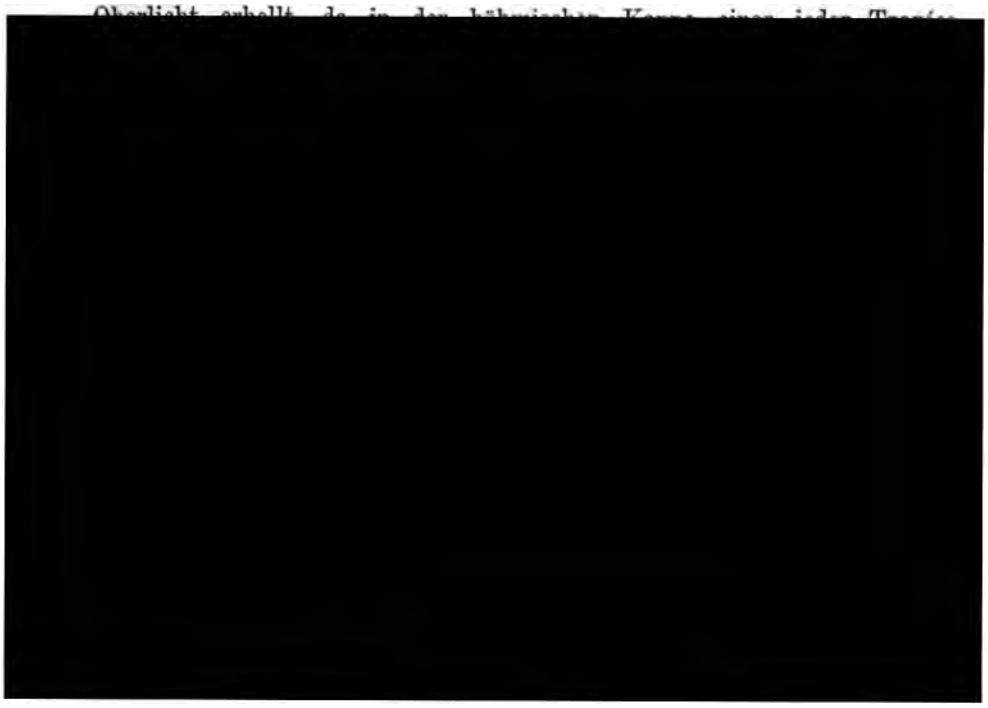
Nachdem ich im Vorhergehenden diejenigen Theile der Strafanstalt besprochen habe, die ich vollendet sah, füge ich nun noch einige Worte über die Anlage des später hinzugekommenen Zellengefängnisses (Fig. 13) bei.

Dasselbe ist nach panoptischem System angelegt und besteht aus der Centralhalle, 3 unter rechtem Winkel in dieser zusammenstossenden Gefängnissflügeln und aus einem kürzeren 4. Tracte, dessen Erdgeschoss beiderseits des Mittel-Corridors, anschliessend an die Centralhalle, 2 Schulzimmer, dann die Kanzleien des Directors und des Inspectors, endlich 1 Sprechzimmer, 1 Portierzimmer, 1 Stiege und 1 Closet enthält.

Im 1. und 2. Stocke dieses Tractes ist die Kirche mit Zellensitzen derart angelegt, dass der Altar auf einer Empore in der Höhe des 2. Stockes steht, unter welcher sich das Prediger- und Lehrerzimmer befinden.

Die Gefängnissflügel enthalten ausser dem Souterrain 3 Zellengeschosse.

Besonders zu erwähnen ist es, dass die Zellenflügel unmittelbar an die Centralhalle anschliessen. Diese ist achteckig und wird theils durch 4 mit grossen Fenstern versehene Stiegenhäuser für eiserne, freitragende Treppen, theils durch 8 Halbkreis-Fenster erhellt, welche in dem, die geraden Tracte überhöhenden Tambour der Centralhalle liegen und die Schilde der 8 Kappen des Rippengewölbes füllen, welches diese Halle abschliesst. Jeder Flügel hat an der Stirnseite 1 Risalit, in welchem, wie in den Isolirflügeln der bereits vollendeten Gebäude, eine freitragende eiserne Treppe zur Verbindung der Gallerien und grosse Fenster angebracht sind. Ausserdem werden die Mittel-Corridore reichlich durch



Jeder Flügel enthält in jedem Geschosse 36 Zellen, so dass das ganze Gefängniss, nach Abschlag der Aufseherzellen, 320 Sträflinge in strenger Einzelnhaft aufzunehmen vermag.

Die Zelleneinrichtung stimmt mit jener überein, welche bei den Isolirflügeln der zwei fertigen Gebäude bereits erwähnt wurde. Neben den an die Centralhalle anschliessenden Stiegen liegen je ein Water-Closet und ein Utensilienraum.

Im Souterrain befinden sich 1 Badelocal, das 3 Zellenbreiten umfasst, Werkstätten für Feuerarbeiter u. s. w., 1 Werkmeister-Zimmer und die nöthigen Fabriks-Depôts, endlich in jedem Flügel 3 Strafzellen und beiderseits des Mittel-Corridors je 2 Gruppen von Heizapparaten und Kohlenräumen.

Zur besseren Erhellung der Souterrain-Corridore sind in der Mitte eines jeden Flügels Lichtfluren in der Breite einer Zelle angebracht. Jeder Flügel besitzt einen Ausgang aus dem Souterrain an der Flügelstirne.

Der erste Entwurf der Anstalt wurde unter Intervention einer aus Justiz-, Verwaltungs- und Baubeamten zusammengesetzten Commission von dem Bau-Inspector Hesse ausgearbeitet. Die Ausführung, sowie die späteren Abänderungen des Entwurfes fielen in die Hände der Bau-Inspectoren Hermann, Spieker und Lorenz.

### 5. Marine-Gerichts- und Arresthaus zu Kiel.

Im Allgemeinen bietet diese, nächst der See-Bataillons-Caserne*) gelegene Anlage nur insofern ein Interesse, als sie ein Beispiel eines preussischen Militär-Arresthauses gibt, wie solche in ähnlicher Weise in den grösseren Garnisonen für sämmtliche Truppentheile derselben benöthigt werden.

Die in Rede stehende Anstalt ist für die Marine-Truppen bestimmt und nimmt — wie man mir mittheilte — nicht blos Disciplinar-Arrestanten, sondern auch gerichtlich Verurtheilte auf, bis zu der Strafdauer von einem Jahre.

Das Gebäude besteht aus 3 zusammenhängenden Flügeln, von denen einer im 1. Stocke die Säle und Nebenräume des Marine-Gerichtes, im Erdgeschosse die Inspectorwohnung, die Wärterzimmer und die Wachstube aufnimmt, während die 2 anderen unter rechtem Winkel zusammenstossenden Flügel, von denen einer mit dem Gerichtstracte zusammenhängt, 2 Offiziers- und 60 Mannschafts-Einzelnarreste enthalten.

*) „Preussische Casernen“ — „Mittheilungen“, 1874, G. A., Seite 429 (Heft 8).

Die Gerichtssäle bieten nichts Bemerkenswerthes. Die Zellen der Arrestflügel sind in 2 Geschosse vertheilt und in jedem derselben durch einen schmalen, mittelst hoch gelegener Arrestfenster etwas mangelhaft erhellten seitlichen Corridor zugänglich.

Jede Zelle enthält 1 Pritsche, 1 Stelle für Brod u. s. w. und 1 kleinen eisernen Rippenofen, der mit den längs der Fensterwand gezogenen Röhren der Warmwasser-Heizung in Verbindung steht. Durch diese können nach den angestellten Beobachtungen die Zellen des oberen Geschosses bis auf 15—16° R., die des unteren auf 14—15° R. erwärmt werden. Die hochliegenden Fenster der Zellen können durch Klappen, die für gewöhnlich nach innen umgelegt sind, verfinstert werden. Die einfachen Thüren sind mit Beobachtungs-Oeffnungen versehen; bei den strengen Arresten auch mit Klappen zum Hineinreichen der Speisen. Für eine Ventilation der Zellen, ausser jener durch das Fensteröffnen, ist nicht gesorgt.; es ist aber auch demgemäss keinerlei Gattung von Aborten darin angebracht.

Die Aborte liegen im Scheitel des von beiden Zellentracten eingeschlossenen Winkels, und zwar in der Zellenreihe, und sind ziemlich primitiv eingerichtet.

Den in den Gängen aufgestellten Wachposten obliegt nur die Ueberwachung der Arrestanten. Die Bedienung der letzteren (inclusive der Führung zum Abort) sowie die Heizung wird durch 2 ständig angestellte Wärter besorgt, welche unter Aufsicht des Inspectors, eines ebenfalls ständig angestellten Feldwebels, stehen, dem auch die Verpflegung der

Man findet somit nach Obigem in den preussischen Militär-Strafanstalten sowohl das System der Einzelnhaft, als auch jenes der gemeinsamen Haft vertreten — das erstere wohl noch in wenig entwickeltem Zustande.

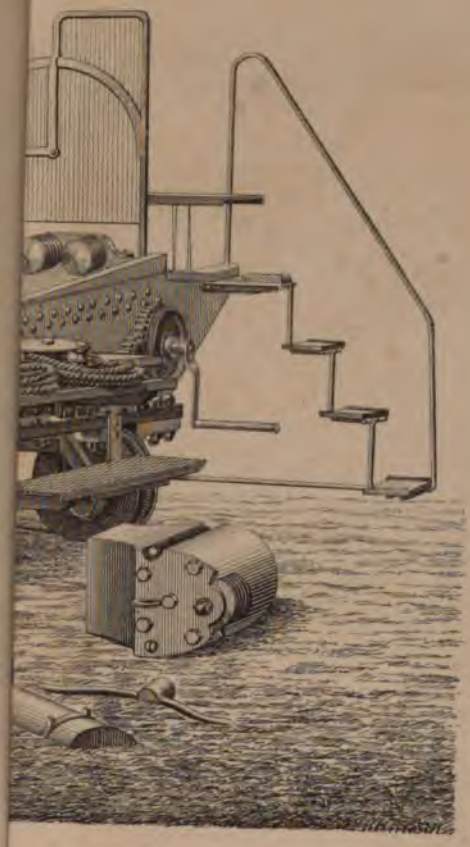
Viel näher den bei Civil-Strafanstalten in neuerer Zeit befolgten Grundsätzen, steht der in Frankreich eingeführte Militär-Strafvollzug. Hier ist die gemeinsame Arbeit bei Tag und die Isolirung bei Nacht in den Militär-Strafhäusern für die Verurtheilten seit 1836 die Regel, und nur renitente Sträflinge, sowie die in Untersuchung befindlichen Häftlinge werden bei Tag und Nacht isolirt*). Die Einzelnhaft als länger dauernde Strafe — abgesehen also von jener bei Disciplinarstrafen — wurde mit Rücksicht auf den Charakter der gewöhnlich bei der Armee vorkommenden Vergehen in Frankreich schon zu jener Zeit als zu strenge angesehen, in welcher dieses nun auch in den dortigen Civil-Strafanstalten aufgegebene Strafsystem eben erst in der Einführung begriffen war.

Da ich in der vorliegenden Arbeit schon wiederholt die Grenzen des dem Titel entsprechenden Gesprächs-Territoriums und des ursprünglich vorgelegten Reiseberichtes überschritten habe, möge es mir am Schlusse derselben noch gestattet sein, auch mit einigen Worten einer neuen österreichischen Militär-Strafanstalt zu erwähnen. Es ist dies das in Verbindung mit einem Gerichtshause projectirte k. k. Marine-Strafhaus zu Pola. Nach der gütigen Mittheilung des Herrn Oberstlieutenant Rössler des Genie-Stabes — Vorstand der Bau-Abtheilung der Marine-Section des k. k. Reichs-Kriegsministeriums — verdankt dasselbe sein Entstehen der Initiative unseres verstorbenen grossen Admirals, welcher es ursprünglich nach dem Muster von Gefängnissen, die er in Amerika gesehen hatte, angelegt wissen wollte. Bei diesen liegen die Zellen in der Mitte der Tracte, und die direct erhellten Corridore vor denselben sind durch eiserne Gitter der Länge nach in 2 Abschnitte getheilt, von denen der äussere für die Wachen, der innere für die Wärter und Sträflinge bestimmt ist. Die Zellen sind von diesem durch Gitterthüren abgeschlossen, welche die Breite des inneren Corridors haben und somit bei dem Oeffnen diesen quer abschliessen, so dass der Sträfling sich nur nach einer Richtung hin begeben kann.

Da die Ueberwachung der Sträflinge in Isolirhaft bei diesem Bausysteme die Anstellung vieler Wärter, sowie die Aufstellung vieler Wach-

*) Näheres über die französischen Militär-Strafhäuser und Gefängnisse hat Herr Oberst von Hurter im Jahrgange 1867 der „Mittheilungen des k. k. Genie-Comité“ bei gleichzeitiger Beschreibung des Militär-Gefängnisses zu Strassburg mitgetheilt. („Neuere Militärbauten in Frankreich.“)

„Größere Aufsätze", Taf. 6.



Lith. im K. K. t. & a. Mil.-Comité 1876.

# Ueber den Werth des Infanterie-Feuers auf grossen Distanzen.

Von

**Carl Grossmann,**

*Oberlieutenant des 10. Feld-Artillerie-Regiments.*

(Hiezu Taf. 9.)

1. Mit der Einführung des kleinen Calibers wurde die ballistische Leistungsfähigkeit der Gewehre wesentlich erhöht und in neuester Zeit noch dadurch gesteigert, dass man bei gleichbleibendem Caliber dem Geschosse ein möglichst grosses Gewicht gab, d. i. den Geschoss-Querschnitt günstig belastete, sonach die Pulverladung vermehrte, wodurch rasantere Bahnen, grössere Percussion, grössere Stabilität der Geschosse gegen Windströmungen, daher auch kleinere Streuungen insbesondere auf grossen Entfernungen erzielt wurden.

Die Vortheile einer grossen Querschnittsbelastung sind unter Voraussetzung wenig verschiedener Anfangsgeschwindigkeiten auf den kleinen Entfernungen bis inclusive 600 Schritt nicht so sehr bemerkbar, um innerhalb dieser Schussweiten von praktischer Bedeutung zu sein. Denn es ist nachgewiesen, dass auch minder günstig belastete Geschosse bei wenig verschiedener Anfangsgeschwindigkeit, im Bereiche der vorerwähnten Entfernungen, Bahnen ergeben, deren ballistische Verhältnisse jenen der mehr belasteten Geschosse, vom praktischen Standpunkte betrachtet, nahezu gleich sind. So z. B. ergaben sich bei einem comparativen Schiessversuche mit normalen und für die vergrösserte Patrone (24$^g$ Geschoss- und 5$^g$ Pulvergewicht) umgestalteten Werndl-Gewehren bei gleich grossen Anfangsgeschwindigkeiten folgende Geschoss-Abgangswinkel:

| Distanz in Schritt | Geschoss-Abgangs-Winkel | | Distanz in Schritt | Geschoss-Abgangs-Winkel | |
|---|---|---|---|---|---|
| | normale Patrone | vergrösserte Patrone | | normale Patrone | vergrösserte Patrone |
| 200 | 0° 15′ 39″ | 0° 15′ 21″ | 1200 | 3° 15′ 11″ | 2° 49′ 6″ |
| 400 | 0° 37′ 24″ | 0° 35′ 50″ | 1400 | 4° 18′ 25″ | 3° 35′ 15″ |
| 600 | 1° 5′ 32″ | 1° 1′ 27″ | 1600 | 5° 37′ 44″ | 4° 26′ 32″ |
| 800 | 1° 40′ 29″ | 1° 32′ 12″ | 1800 | 7° 1′ 37″ | 5° 22′ 57″ |
| 1000 | 2° 23′ 10″ | 2° 8′ 5″ | 2000 | 9° 50′ 23″ | 6° 24′ 30″ |

Wenn berücksichtigt wird, dass ein Fehler im Elevations-Winkel von circa 4 bis 5 Minuten noch innerhalb der Fehlergrenzen des Zielens und Abkommens hineinfällt, so können die in obiger Tabelle ersichtlichen Unterschiede in den Abgangswinkeln auf den Distanzen bis inclusive 600 Schritt für die Praxis als verschwindend klein angesehen werden.

Es würde zu weit führen und auch nicht dem Sinne der uns gestellten Aufgabe entsprechen, wollten wir mit Bezug auf das vorliegende Beispiel noch weitere ballistische Details (Schuss-Präcision, bestrichene Räume etc.) entwickeln; es möge nur erwähnt sein, dass auch in dieser Beziehung eine mehr oder minder günstige Belastung des Geschoss-Querschnittes, innerhalb der Schussdistanz von 600 Schritt, in der Praxis keinen wesentlichen Unterschied ergibt.

2. Aus dieser kurzen Betrachtung geht hervor, dass der in neuester Zeit angestrebten Vermehrung des Geschossgewichts (und hieraus folgend auch des Gewichts der Pulverladung) vorwiegend die Absicht zu Grunde liegt, den wirksamen Schussbereich zu erweitern und auf Distanzen von 600 Schritt aufwärts einen möglichst grossen Geschosseffect zu erzielen.

Dieses Streben ist nunmehr fast allgemein verwirklicht, woraus folgt, dass man die hiemit errungenen Vortheile als so überwiegend hoch hält, dass selbst ein noch immer sehr wichtiger Factor bei der Patronen-Construction, nämlich das Gewicht der Patrone und die hieraus resultirende Belastung des Mannes weniger in den Vordergrund gestellt und damit gleichsam die Ansicht zum Ausdrucke gebracht wird, dass jene Vortheile, welche ein geringes Gewicht der Patrone in Bezug auf die Ausrüstung der Soldaten mit Taschenmunition bietet, von jenen des Weit-

von $11^{mm}$ besitzt, mit einem Aufsatze bis $1600^{m}$ (2100 Schritt) auf Basis einer Patrone von $5^{g}$ Pulverladung und $25^{g}$ Geschossgewicht geschaffen.

Dennoch hört man Urtheile, welche dem Schiessen auf grosse Entfernungen keine besondere Wichtigkeit beimessen, ja dasselbe geradezu als schädlich verdammen, weil selbst im günstigsten Falle die erreichten Vortheile in keinem Verhältnisse zu jenen Nachtheilen stünden, die herbeigeführt würden, wenn der Soldat vorzeitig schon einen grossen Theil seiner Munition verschiesst und ihm hievon für den entscheidenden Moment nur ein geringer Theil übrig bleibt. Es wird ferners hervorgehoben, dass, insolange die Distanzen nicht bekannt sind, die günstigen Treffresultate nur durch Zufall erzielt werden, weil das Einschiessen, d. h. die Correctur des Aufsatzes, nur in jenen äusserst seltenen Fällen möglich sein wird, in denen die Geschossaufschläge beobachtet werden können.

Als ehedem die Frage: ob Hinterlader oder Vorderlader? gelöst werden sollte, hatte sich eine ähnliche Engherzigkeit geltend gemacht. Maassgebende Stimmen hatten sich für die Beibehaltung der Vorderlader ausgesprochen und dies dadurch motivirt, dass der Soldat, mit einem schnellfeuernden Gewehre ausgerüstet, sich nur zu leicht verschiesse. Diese irrige Voraussetzung hatte in der öffentlichen Meinung derart Wurzel gefasst, dass selbst ganz gewiegte Militärs sich hinreissen liessen, derselben beizupflichten.

Bittere Erfahrungen führten erst zur Erkenntniss der Leistungen eines schnellfeuernden Gewehrs in den Händen des tüchtig geschulten und wohldisciplinirten Soldaten, welcher sich nicht verschiesst, weil er eben nur dann schiesst, wenn es befohlen wird, und auch dann wieder nur, sobald er seinen Gegner auf's Korn genommen hat.

Die Nichterfüllung dieser Bedingungen von Seite des einzelnen, im Schiessen nach der damaligen Methodik nur mangelhaft herangebildeten Soldaten dürfte wohl die vorwiegende Ursache gewesen sein, weshalb man den Hinterladern so abgeneigt war; aber auch die Scheu, eine neue, von der alten wesentlich verschiedene Methodik in der Heranbildung des Mannes annehmen zu müssen, sowie ein gewisser Grad von Widerwille gegen alle Neuerungen hinsichtlich der taktischen Formen mögen viel zur Nichtannahme der schnellfeuernden Gewehre beigetragen haben.

Es sind nun Jahre seit der Einführung der Hinterlad-Gewehre verflossen, und die Thatsache beweist, dass jene Leistungen in Bezug der Ausbildung des Soldaten, welche man sich ehedem innerhalb einer 8jährigen Dienstzeit nicht zu erreichen getraute, jetzt in kaum 3 Jahren zu Stande gebracht werden.

Wir stehen gegenwärtig abermals einem Fortschritte gegenüber, der auf das Feuergefecht der Infanterie von nicht geringem Einflusse sein dürfte. Es ist dies „das Schiessen auf grosse Entfernungen".

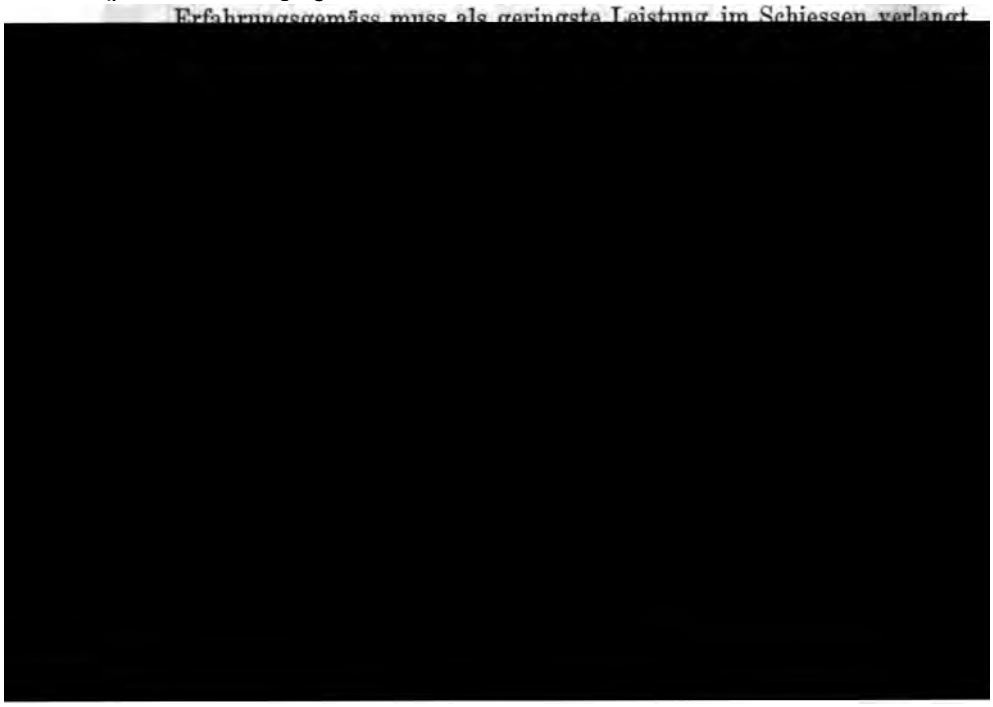
Wenn wir im Vorhergehenden gewisse unangenehme Erinnerungen aus den früheren Jahren wachgerufen haben, so geschah es nur in der Absicht, im Interesse des Fortschrittes hinsichtlich der Feuerwirkung auf die Gefährlichkeit gewisser Voraussetzungen hinzuweisen, welche bei näherer Untersuchung thatsächlich gar nicht gerechtfertigt sind. Es bezieht sich dies auf die schon früher angedeutete irrthümliche Ansicht: der Soldat verschiesse sich, wenn das Feuer zu früh begonnen, d. h. wenn schon auf grosse Entfernungen geschossen wird.

Diese Ansicht ist dem Wesen nach gleich jener, welche einstens bezüglich der Hinterlader mit Hartnäckigkeit gepflegt wurde, und besagt nur zu deutlich, dass man über das noch erreichbare Maass der Leistung der Infanterie im Feuergefechte nicht hinreichend orientirt ist.

3. Die Gesammtleistung einer Infanterie-Abtheilung ist offenbar abhängig von der Leistung jedes einzelnen Mannes, und diese kann wieder als das Ergebniss der Leistungsfähigkeit des Gewehrs, des Ausbildungsgrades im Schiessen und schliesslich der allgemeinen Mannszucht angesehen werden.

Die Leistungsfähigkeit der Gewehre, insbesondere auf den grossen Distanzen, gelangt später zur detaillirten Behandlung; hier sollen zunächst die zwei andern die Gesammtleistung bedingenden Factoren, nämlich der „Ausbildungsgrad" und die „Mannszucht", besprochen werden.

Erfahrungsgemäss muss als geringste Leistung im Schiessen verlangt



bei methodischem Vorgange in der Schulung des Soldaten die mittlere Leistung die überwiegende ist und dass die höchste Leistung die niedrigste in vielen Fällen sogar überbietet.

Im Kriege wird nebst den vorerwähnten, die Leistung im Schiessen bedingenden Factoren noch ein dritter hinzukommen, nämlich die Mannszucht.

Selbst unter Voraussetzung des leistungsfähigsten Gewehrs und einer vorzüglichen Ausbildung der Truppe im Schiessen, geht der Gesammteffect verloren, wenn der Soldat, auf eigene Faust schiessend, sich dem Commando seines Vorgesetzten in Folge mangelnder Feuerdisciplin nicht fügt.

Zur Zeit der Vorderlad-Gewehre hatte man fast allgemein eine tüchtige Disciplin schon beispielweise daran zu erkennen gemeint, wenn die in geschlossener Ordnung manövrirende Truppe sich nicht lockerte, wenn im Carré kein Mann schoss, bevor das Commando gegeben wurde, kurz wenn die Masse, zum Gehorsam herangedrillt, dem Commando ihres Führers mechanisch gehorchte. Für die damalige Gefechtsweise war dies immerhin ausreichend und die Kriegs-Geschichte weist Beispiele auf, wo Truppen von sehr untergeordneter militärischer Ausbildung nur durch ihren unerschütterlichen Gehorsam sehr Bedeutendes leisteten.

Die Einführung des schnellfeuernden Gewehrs musste nothgedrungen die alte Kampfweise in geschlossener Ordnung stürzen, und dies umsomehr, als die Hinterladung und in weiterer Folge das allseits angewendete kleine Caliber die Schuss-Präcision der Hand-Feuerwaffen wesentlich steigerten. Im gleichen Maasse, wie früher die geschlossene Ordnung aufrecht erhalten wurde, ist man nun bestrebt, die kämpfende Fusstruppe theils in kleine Gruppen, theils in Form von Ketten aufzulösen, es den Chargen, resp. dem einzelnen Soldaten überlassend, wie unter Benützung deckender Objecte das eigene Feuer am zweckentsprechendsten ausgenützt werden solle.

Es leuchtet ein, dass diese Gefechtsweise gegenüber jener in geschlossener Ordnung nicht allein das mechanische Gehorchen unter dem unmittelbaren Einflusse der Chargen, sondern auch jenes anerzogene Pflichtgefühl zur Bedingung macht, welches den Soldaten befähigt, auch in der ernstesten Gefahr seine Aufmerksamkeit auch dem entfernt stehenden Vorgesetzten zu widmen und gegebenen Falls, d. i. wenn es die Gefechtslage unbedingt erheischt, selbst aus eigenem Antriebe zu Gunsten des Gefechtszweckes zu handeln. Soll nun dem Soldaten die Disciplin in dem vorerwähnten Grade eingeimpft werden, so genügt es nicht, ihn nach der bisher üblichen Art zu schulen; er muss vielmehr auch zur Erkenntniss

seiner Leistungen gelangen, d. h. er soll sich seiner Kraft vollständig bewusst sein; denn das Gefühl der eigenen Kraft allein ist es, welches den Kämpfenden zu einer nutzbringenden Selbständigkeit und Ausdauer führt; Gehorsam ist nur dann ausreichend, wenn der Soldat in unmittelbarer Nähe seines Vorgesetzten und beruhigt durch das Beisammensein mit seinen Cameraden sich nur den allgemeinen Anordnungen zu fügen braucht.

4. Je ausgebildeter die Truppe im Schiessen ist, desto höher steigt ihr taktischer Werth.

Den hervorragendsten moralischen Einfluss übt unstreitig die Gefahr aus, welcher der Soldat im feindlichen Feuer ausgesetzt ist. In dem Maasse als die Gefahr wächst, nimmt die Ruhe des einzelnen Soldaten, mithin seine Leistungsfähigkeit ab. Es wird sonach auf den weiteren Distanzen mit Ruhe und klarem Blick gezielt werden, auf den kleinen Distanzen wird jedoch ein grosser Theil der Mannschaft gar nicht zielen und der andere Theil im besten Falle ein unsicheres Feuer abgeben.

Mit diesen Betrachtungen steht auch die Feuerleitung in innigster Beziehung; je geringer die Gefahr, d. h. je grösser die Entfernung vom Feinde ist, desto empfänglicher wird der Soldat für die stricte Befolgung der Befehle hinsichtlich der Aufsatzstellung und des Erfassens des Zieles sein.

Aus dem Gesagten folgt nun, dass auf den grösseren Entfernungen das bestgezielte, auf den kleineren Distanzen aber durchschnittlich das am schlechtesten gezielte Feuer zu erwarten ist, dass sonach unter Voraussetzung verständiger Feuerleitung und entsprechend grosser Ziele

gefährlichsten Zone handelt, unbekümmert um den Aufsatz, welcher doch seit Jahren zum Schiessen auf Entfernungen bis 1400 Schritt eingerichtet ist.

Diese Unthätigkeit in der Ausnützung der gegenwärtig so eminent gesteigerten Feuerwirkung kann in der Zukunft von bedenklichen Folgen sein, weil die Durchführung des Infanterie-Feuers auf grossen Entfernungen im Gefechte nicht im letzten Augenblicke angeordnet werden kann, vielmehr eine vorhergehende rationelle Uebung nöthig hat.

Wenn die Mannschaft nicht schon bei den Friedens-Manövern an die Befehlsgebung zur einheitlichen Feuerleitung gewöhnt wird, so wird sie unter dem Eindrucke der Gefahr im Gefechte in den gleichen Fehler verfallen wie die französische Infanterie im Kriege 1870—71, d. i. sie wird, jeder Soldat sich selbst überlassen, in ein ungeregeltes Feuer übergehen, welches, wenn eingerissen, kaum zum Schweigen gebracht werden könnte, bevor der grösste Theil der Munition verschossen ist.

Um dies zu erhärten, sei im Nachfolgenden eines französischen Urtheiles über die Durchführung des Feuergefechts der französischen Infanterie im Feldzuge 1870—71 erwähnt. Dasselbe besagt: „Die französische Infanterie, mit dem Gewehre Modell 1866 ausgerüstet, welches ein präcises Feuer selbst auf grossen Entfernungen zuliess, legte demgemäss auch das Hauptgewicht auf das Feuergefecht. Um die besondere Leistungsfähigkeit ihres Gewehrs auszunützen, eröffnete sie das Feuer schon auf Distanzen von 800 bis 1200$^{m}$ (1100—1600 Schritt), auf welchen Entfernungen die Preussen das Feuer nicht erwidern konnten. Weil aber das Schätzen der Distanzen gar nicht geübt war, weil ferner die Truppe nicht gewöhnt worden, das Feuer auf Commando abzugeben, wodurch allein ein durchgreifendes Resultat auf diesen grossen Distanzen erreicht werden kann, so verfiel die französische Infanterie mit einigen Ausnahmen in ein ungeregeltes Einzelnfeuer. Obwohl dieses willkürliche Feuer in einigen Fällen den Preussen viel Schaden zufügte, so konnte es doch nicht das Vorrücken derselben verhindern und verursachte eine abnorme Munitions-Verschwendung.“

Wie intensiv selbst dieses ungeregelte, von den einzelnen Soldaten ganz willkürlich abgegebene Feuer namentlich in jenen Fällen war, wo die Deutschen den Fehler begingen, in tiefen Colonnen sich zu zeigen, beweist folgendes Beispiel:

„Bei dem Angriffe auf St. Privat durch die in tiefen Colonnen vormarschirende Garde war das französische Gewehrfeuer auf 1200$^{m}$ (1600 Schritt) so mörderisch, dass die angreifenden Brigaden mehr als

6000 Mann in circa 10 Minuten verloren. Sie mussten sofort den Marsch nach vorwärts einstellen *)."

Durch diese harte Erfahrung belehrt, bedienten sich die Deutschen keiner tieferen Colonne mehr als der Compagnie-Colonne, gedeckt durch Tirailleur-Schwärme. Dies war auch die Ordnung, in welcher die Garde bei Paris das Dorf le Bourget angriff.

Wie viel mehr hätte das französische Infanterie-Feuer gewirkt, wenn der einzelne Soldat in dem Gebrauche seiner dem Zündnadel-Gewehre weit überlegenen Waffe, sowie im Schiessen auch auf grössere Entfernungen methodisch geschult gewesen wäre, und wenn die Truppen-Commandanten schon in Friedenszeiten auf Grund von reglementarischen Vorschriften die Uebung erlangt hätten, das Feuergefecht, welches sich in Folge der Neubewaffnung der französischen Infanterie wesentlich anders als zur Zeit der Vorderlader gestalten musste, jeweilig den taktischen Anforderungen entsprechend zu leiten. Wir sind überzeugt, das Schiessen auf jene Distanzen, auf welche das Zündnadel-Gewehr nicht antworten konnte, hätte unter dieser Bedingung nicht allein keine Munitions-Verschwendung zur Folge gehabt, sondern es wäre auch der Fall bei St. Privat in seiner Art nicht der einzige gewesen **).

6. Die Erfahrungen des deutsch-französischen Krieges hinsichtlich der Wirkung des Kleingewehr-Feuers fanden und zwar zunächst in Preussen und Frankreich, nicht allein Beachtung bei der Schaffung neuer Gewehr-Modelle (Mauser, Gras); sie übten auch einen wesentlichen Einfluss auf die Verfassung jener Instructionen aus, welche sich auf die Schulung im Schiessen, sowie auf die Durchführung des Feuergefechts der Infanterie beziehen.

Wir bekamen einige jener Projecte zu lesen, welche, von französischen Offizieren an ihre Behörden eingesendet, gleichsam die Grundlage zur Verfassung des jetzt bestehenden französischen Manövrir-Reglements bildeten. Alle diese Elaborate weisen auf die Nothwendigkeit hin, das Infanterie-Feuer unter gewissen Bedingungen selbst auf die grössten noch zulässigen Entfernungen anzuwenden.

Aus dem preussischen Generalstabs-Werke über den Feldzug 1870–71, 1. Theil, 6. Heft, ist Folgendes zu entnehmen:

„Wo die deutschen Batterien fast allzukühn und allzuselbständig,

*) Prinz Wilhelm von Württemberg, „Taktik".

**) Ueber die Wirkung des französischen Infanterie-Feuers im Feldzuge 1870—71 gegen Artillerie, selbst auf sehr grossen Entfernungen, bringt das Werk des nunmehrigen preussischen Artillerie-Majors Hoffbauer „Die deutsche Artillerie in den Schlachten bei Metz" (III Theil), sehr interessante und beachtenswerthe Details.

wie am 16. Morgens bei Vionville und am 18. Mittags bei Verneville, die Linie der eigenen Truppen überschritten, überraschten sie zwar den Gegner, geriethen dann aber auch ihrerseits in bedenkliche Gefechtslagen."

„Freilich war es unter den obwaltenden Verhältnissen nicht immer ausführbar, die deutsche Infanterie so weit vorzuschieben, dass sie ihre Artillerie gegen den mit einem weittragenden Gewehre ausgerüsteten Feind vollständig zu schützen vermocht hätte. Der Vortheil, auf sehr grosse Abstände schiessen zu können, hat sich daher in mehreren Fällen für die Infanterie herausgestellt; hingegen zeigte es sich aber auch, namentlich in den der Infanterie später zufallenden Vertheidigungskämpfen, dass die hauptsächliche Gewehrwirkung auf den näheren Entfernungen liegt und dass nur eine gründliche Ausbildung den Grad von Treffsicherheit verleiht, welcher jeden frontalen Angriff im freien Felde zurückzuweisen vermag."

Welchen Einfluss das weittragende Chassepôt-Gewehr auf die Taktik der deutschen Infanterie ausübte, geht aus folgender Stelle des Generalstabs-Werkes hervor:

„Je weniger man nun in der Lage war, das auf die weitesten Entfernungen abgegebene Massenfeuer des Chassepôt-Gewehrs zu erwidern, destomehr war die deutsche Infanterie von vornherein auf eine besonders sorgfältige Ausnützung der Bodenverhältnisse und auf die Anwendung der Compagnie-Colonnen hingewiesen. Die durch die Friedens-Ausbildung bereits eingebürgerte Selbständigkeit der unteren Führer, in Verbindung mit einer gründlichen Vorbildung des einzelnen Mannes, gelangten hiebei mit allen ihren Vorzügen zur vollen Geltung. Das Neue der entgegentretenden Erscheinungen wirkte allerdings anfänglich überraschend; doch wussten Führer und Truppe sich bald in die veränderten Anforderungen zu finden und zu der Erkenntniss zu gelangen, dass es vor Allem darauf ankomme, für die Einen, die Gefechtsleitung auch unter diesen erschwerenden Umständen in der Hand zu behalten, für die Anderen, sich aus eigenem Bestreben so bald als möglich der Führung und dem Truppenverbande wieder anzuschliessen" etc.

Diese im Vorhergehenden dargelegten Verhältnisse finden in der Construction des neuen deutschen Reichs-Gewehrs und auch darin ihre Würdigung, dass das Schiessen auf Entfernungen bis 1600$^{m}$ bereits auch in den „Bestimmungen über das Scheibenschiessen der deutschen Infanterie" aufgenommen wurde. Es ist darin über die Verwendbarkeit des Infanterie-Gewehrs M. 71 Folgendes festgestellt:

„Jenseits der Grenze des Einzelnfeuers (600—650m) ist für sichere Erreichung einer Treffwirkung die Abgabe einzelner Schüsse nicht mehr ausreichend, vielmehr die Abgabe einer grösseren Zahl von Schüssen, das Massenfeuer erforderlich, wenn der erstrebte Erfolg den erhöhten Munitions-Verbrauch ausnahmsweise rechtfertigt. Das Massenfeuer kann in solchen Fällen als Schwarm-Salve — das heisst als eine Salve, abgegeben von so viel Mannschaften, als der betreffende Offizier ohne eine Veränderung der Aufstellung der Schützen unter sein Commando zu vereinigen vermag — oder als Tirailleur-Feuer zur Anwendung kommen. Ziel und Visir, bei dem Tirailleur-Feuer unter Umständen auch die Schusszahl, werden vor Beginn des Feuers bestimmt."

Wir sehen also in den „Bestimmungen" etc. das Schiessen auf grosse Entfernungen bereits in eine reglementarische Form gebracht, welche in Kürze gefasst, wie folgt, zum Ausdrucke gelangt:

„Das Schiessen auf grosse Abstände ist in jenen Fällen gestattet, in denen der erstrebte Erfolg den erhöhten Munitions-Verbrauch rechtfertigt; damit letzterer ein gewisses, den Gefechts-Verhältnissen entsprechendes Maass nicht überschreite, hat die Abgabe des Feuers vollständig von der Befehlsgebung der Chargen, respective Commandanten, abhängig zu sein."

7. Wir waren im Vorhergehenden bemüht, auf Grund von Thatsachen jene irrthümlichen Ansichten hinsichtlich des Weitschiessens, welche sich insbesondere auf den Munitions-Verbrauch beziehen, im Interesse des Fortschrittes in der Ausnützung des Infanterie-Feuers zu

Die mit den fremdländischen Gewehren erreichten Treff-Ergebnisse sind hier nicht angegeben, weil dieselben, namentlich auf grösseren Distanzen, nur aus einer geringen Schusszahl resultiren, sich daher zu einem entscheidenden Vergleiche an dieser Stelle nicht vollständig eignen.

Es sei jedoch erwähnt, dass auf den grösseren Entfernungen ein wesentlicher Unterschied in der Schuss-Präcision bei den Gewehren von $11^{mm}$ Caliber, mit einem Geschossgewichte von $24—25^{g}$ und einer Anfangsgeschwindigkeit von circa $440^{m}$ nicht wahrzunehmen war — wie es überhaupt Thatsache ist, dass auf den grossen Entfernungen hinsichtlich der Schuss-Präcision vorwiegend nur die Belastung des Geschoss-Querschnittes und die Anfangsgeschwindigkeit maassgebend sind, während jene auf die Lauf- und Geschoss-Construction bezugnehmenden Details, welche beim Schiessen auf nahen Distanzen einen wesentlichen Einfluss auf die Schuss-Präcision ausüben, beim Schiessen auf grosse Entfernungen durch die sich geltend machenden äusseren Einflüsse gänzlich verschwinden.

Wir können sonach die hier angeführten, mit der vergrösserten Werndl-Patrone erreichten Treffresultate, vom praktischen Standpunkte auch für alle jene Ordonnanz-Modelle von $11^{mm}$ Caliber, deren Patronen ein der vergrösserten Werndl-Patrone nahezu gleich grosses Geschoss- und Pulvergewicht besitzen, als giltig betrachten.

Das Zielschiessen geschah auf den kleineren Entfernungen gegen eine $18^{m}$ breite und $5{\cdot}4^{m}$ hohe Breterscheibe; auf den grossen Distanzen wurden, um sämmtliche Schüsse aufzufangen, vor diese Scheibe zwei, hinter dieselbe aber noch vier Scheiben von $18^{m}$ Breite und $2{\cdot}7^{m}$ Höhe in Abständen von $15—30^{m}$ aufgestellt.

Jeder einzelne Schuss wurde, ob Scheibentreffer oder Geller, genau aufgenommen, die nur auf dem Boden oder in den kleinen Scheiben erhaltenen Treffer auf die eigentliche $5{\cdot}4^{m}$ hohe Zielscheibe reducirt, und hieraus auf graphischem Wege die horizontalen Trefferbilder, Taf. 9, bestimmt. Hiebei sind jene Schüsse (circa $3\%$), welche eine abnorme Abweichung aufwiesen, als für die Beurtheilung der Treff-Ergebnisse nicht geeignet, weggelassen worden.

Es sei erwähnt, dass die hier angeführten Schiessresultate nicht als ein unumstössliches Maass für die Schuss-Präcision der Gewehre betrachtet werden können; hiezu hätten vielmehr Schüsse aus einer grösseren Zahl von Gewehren abgegeben werden müssen.

Aber die vorliegenden, auf mühevollem Wege erreichten Daten erweisen sich vollständig brauchbar, um sich ein Urtheil über die Streuungsverhältnisse der Gewehr-Projectile überhaupt bilden, sowie auch, um dieselben in der Praxis verwerthen zu können.

Aus den Trefferbildern, Taf. 9, ist ersichtlich, dass die Längenstreuungen auffallend grösser sind als die Breitenstreuungen. Hieraus folgt unmittelbar, dass die die Streuung bedingenden Ursachen in der Richtung der Schuss-Ebene intensiver auftreten, als senkrecht auf die Schuss-Ebene.

Diese Ursachen sind die Veränderlichkeit des Abgangswinkels und der Anfangsgeschwindigkeit, welche um so grössere Längenstreuungen zur Folge haben, je flacher die Bahnen sind.

Eine weitere Ursache der grossen Längenstreuungen liegt in der Veränderlichkeit der Richtung und Intensität der Luftströmungen, deren Einfluss um so merkbarer sein muss, je leichter das Geschoss und je länger die Dauer der Einwirkung ist.

Die in der Taf. 9 abgebildeten Rechtecke geben jene Fläche an, in welche sämmtliche Schüsse fallen; man kann sie sonach die „bedeckten Flächen“ (Streuflächen) nennen. Für jedes Ziel, dessen Mitte mit jener der bedeckten Fläche übereinfällt, tritt die Wahrscheinlichkeit, getroffen zu werden, um so eher ein, je mehr sich die Längen- und Breitenausdehnung desselben jener der „bedeckten Fläche“ nähert; soll ein Maximum an Treffern erzielt werden, so muss selbstverständlich die Längen- und Breitenausdehnung des Zieles jener der „bedeckten Fläche“ mindestens gleich sein.

Zieht man die bestrichenen Räume auch mit in den Bereich dieser Betrachtungen, so leuchtet sofort ein, dass ein aus mehreren hinter einander stehenden Abtheilungen bestehendes Ziel die „bedeckte Fläche“ auch dann ausfüllt, wenn der Abstand einer Abtheilung von der anderen gleich oder kleiner als der bestrichene Raum ist.

Man dürfte der Wahrheit ziemlich nahe kommen, wenn man der Wahrscheinlichkeits-Theorie gemäss die Annahme macht, dass im obigen Falle die Zahl der abzugebenden Schüsse in gleichem Verhältnisse zunimmt wie die Längenausdehnungen der bedeckten Flächen.

Nach der Taf. 9 verhalten sich die Längenstreuungen für 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 und 2200 Schritt wie 1 : 1·1 : 1·3 : 1·5 : 2 : 2·7 : 3. Wären z. B. gegen ein Ziel auf 1600 Schritt Entfernung 100 Schuss nothwendig, um eine gewisse Wirkung zu erzielen, so müssen auf 2200 Schritt gegen dasselbe Ziel 200 Schuss abgegeben werden, um die gleiche Wirkung zu erreichen.

In der Praxis werden die Streuungen im Allgemeinen, insbesondere aber die Längenstreuungen wesentlich grösser sein, wie die eben angegebenen. In dieser Beziehung liefern uns die „Bestimmungen über das Scheibenschiessen der preussischen Infanterie" sehr schätzenswerthe Daten, welche einem im Grossen durchgeführten Schiessversuche in der Militär-Schiessschule zu Spandau entstammen.

Ein Salvenfeuer mit aufgelegtem Gewehre ergab mit 100 Schuss per Distanz folgende Längenstreuungen:

| Distanz | Längenstreuung |
|---|---|
| 400m (533×) | 440m (586×) |
| 500m (666×) | 300m (400×) |
| 600m (800×) | 290m (386×) |
| 700m (933×) | 260m (346×) |
| 800m (1066×) | 230m (306×) |
| 900m (1200×) | 240m (320×) |
| 1000m (1333×) | 200m (266×) |
| 1100m (1466×) | 200m (266×) |
| 1200m (1600×) | 210m (280×) |
| 1300m (1733×) | 190m (253×) |
| 1400m (1866×) | 180m (240×) |

Ein Vergleich dieser mittelst Salvenfeuer erreichten Schiessergebnisse mit jenen in der Taf. 9 verzeichneten, lässt sofort einen wenngleich nur scheinbaren Widerspruch erblicken; hier nehmen die Längenstreuungen mit dem Wachsen der Distanzen ab, dort zu. Dieser scheinbare Widerspruch findet indessen seine Erklärung in den Fehlern, welche die Schützen beim Abkommen begehen, wie sich folgend nachweisen lässt.

Nehmen wir circa 20 Minuten als Maximalfehler beim Abkommen an (entspricht beim Werndl-Gewehr der Zielweise mit ganz vollem, be-

ziehungsweise mehr als ganz feinem Kern), so wird entsprechend diesem Winkel auch die Schussweite grösser respective kleiner werden, und zwar bei der vergrösserten Werndl-Patrone auf

| | | |
|---|---|---|
| 800$^{\times}$ | um | 120$^{\times}$ |
| 1000$^{\times}$ | „ | 104$^{\times}$ |
| 1200$^{\times}$ | „ | 91$^{\times}$ |
| 1400$^{\times}$ | „ | 82$^{\times}$ |
| 1600$^{\times}$ | „ | 74$^{\times}$ |
| 1800$^{\times}$ | „ | 68$^{\times}$ |
| 2000$^{\times}$ | „ | 62$^{\times}$ |
| 2200$^{\times}$ | „ | 57$^{\times}$ |

Wir sehen, dass der Fehler in der erreichten Schussweite auf der kleinsten Distanz am grössten ist und mit der Zunahme der Entfernungen stetig abnimmt. Der Grund hievon liegt selbstverständlich in den anfangs sehr flachen, dann aber gekrümmteren Flugbahnen.

Nachdem die in der Taf. 9 ersichtlichen, mit möglichster Präcision im Zielen und Abkommen erreichten Schiess-Ergebnisse als Leistung des Gewehrs betrachtet werden können, so lassen sich nun, mit Einbeziehung der oben angeführten Fehler, jene Längenstreuungen ausmitteln, welche ein Salvenfeuer ergeben dürfte. Es wird nämlich die gesammte Längenstreuung gleich sein der Längenstreuung des Gewehrs als solches allein betrachtet, mehr der doppelten Abweichung in der erreichten Schussweite. Demgemäss ist auf

800$^{\times}$ die Längenstreuung $= 58 + 2 \times 120 = 298^{\times}$

Bahn bestrichen ist oder die bestrichenen Räume doch verhältnissmässig sehr gross sind. Wenn jedoch liegende Ziele zu beschiessen sind, so ist aus den vorangeführten der Praxis entnommenen Resultaten sogleich ersichtlich, dass auf den kleinen Entfernungen in Folge der sehr flachen Bahnen möglichst genau gezielt, respective abgekommen werden muss, damit am Ziele eine dichte Gruppirung der Geschosse erreicht werde.

Aus den angeführten Zahlen ist weiters ersichtlich, dass ein begangener Fehler im Zielen respective Abkommen beim Schiessen auf grosse Entfernungen die Längenstreuungen beiweitem nicht in jenem Maasse vergrössert wie auf den kleineren Entfernungen.

Um einen Vergleich zwischen Salven- und Einzelnfeuer herzustellen, sind im Nachfolgenden auch jene Schiess-Ergebnisse bekannt gegeben, welche in der Armee-Schützenschule zu Bruck an der Leitha im Jahre 1875 bei Gelegenheit der Erprobung der vergrösserten Werndl-Patrone erzielt wurden.

Gegen eine Colonnen-Scheibe von 48 Schritt Breite und Tiefe, aus vier Scheibenreihen bestehend, erzielten Schützen erster Classe mittelst Einzelnfeuer mit aufgelegtem Gewehre folgende Treffer-Percente:

| | | | |
|---|---|---|---|
| auf | 1400× | 72 | Percent |
| „ | 1600× | 56 | „ |
| „ | 1800× | 47 | „ |
| „ | 2000× | 35 | „ |
| „ | 2200× | 30 | „ |

Die Trefferbilder, Taf. 9, geben, auf ein gleiches Ziel bezogen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| auf | 1400× | 71 | Percent |
| „ | 1600× | 56 | „ |
| „ | 1800× | 50 | „ |
| „ | 2000× | 45 | „ |
| „ | 2200× | 38 | „ |

Mit normalen Patronen aus normalen Gewehren geschossen, wurden unter gleichen Modalitäten folgende Treffer erzielt. In der Armee-Schützenschule:

| | | | |
|---|---|---|---|
| auf | 1400× | 59 | Percent |
| „ | 1600× | 34 | „ |
| „ | 1800× | 30 | „ |

Die bezüglichen Trefferbilder, Taf. 9, ergeben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| auf | 1400× | 56 | Percent |
| „ | 1600× | 50 | „ Treffer. |

Ein Vergleich dieser Resultate lässt ersehen, dass die in der Armee-Schützenschule erreichten Leistungen jenen des Werndl-Gewehrs sehr nahe stehen — ein Umstand, der vorwiegend dem Einzelnfeuer zuzuschreiben ist, welches im Gegensatze zum Salvenfeuer dem Schützen gestattet, den Schuss nach eigenem Ermessen, d. h. erst dann abzugeben, wenn er das Ziel sicher erfasst hat.

Diesen Betrachtungen gemäss wäre sonach beim Schiessen auf grosse Entfernungen das Einzelnfeuer durch Schützen dem Salvenfeuer vorzuziehen.

8. Das Maximum der Wirkung wird erreicht, wenn die Mitte der Streufläche auf die Mitte des Zieles zu liegen kommt. Dieser Fall kann nur bei vollkommen bekannten Distanzen und auch dann nur zufällig eintreten; bei unbekannten Entfernungen wird die Mitte (der Kern) mindestens um den Schätzungsfehler vor oder hinter das Ziel zu liegen kommen.

Ist dieser Fehler gleich oder kleiner als die halbe Längenstreuung des Gewehrs, so kann nach Maassgabe der Tiefe des Zieles noch ein verhältnissmässig grosser Theil der Streugarbe Treffer bewirken. Ist jedoch der Schätzungsfehler gleich oder grösser als die ganze Längenstreuung, dann wird, wenn das Ziel nicht besonders tief ist, in den meisten Fällen nur eine sehr geringe, beziehungsweise gar keine Wirkung zu erwarten sein.

Dem Gesagten gemäss würde mit Bezug auf die bedeckten Flächen, Taf. 9, ein Ziel, je nach Maassgabe seiner Tiefe, mit einer

Soll daher ein möglichst günstiger Erfolg im Allgemeinen, insbesondere aber auch gegen weniger tiefe Ziele erreicht werden, so genügt es nicht, einfach die Distanz abzuschätzen und danach sich in's Feuer zu setzen; dies würde nur eine nutzlose Munitions-Verschwendung zur Folge haben. Es muss vielmehr ein Mittel aufgefunden werden, um, wenn auch nicht sämmtliche abzugebenden Schüsse, so doch einen grossen Theil derselben in den Bereich der feindlichen Stellung zu bringen.

Dieses Mittel besteht in der Anwendung von drei oder mindestens von zwei verschiedenen Aufsatzhöhen, wodurch drei, beziehungsweise zwei Geschossgarben gebildet werden, wovon wenigstens eine mit ihrem Kerne das Ziel zu treffen verspricht.

Würde z. B. eine Distanz von 1600 Schritt mit 1500 Schritt geschätzt sein, so wäre nebst dem Aufsatze für die geschätzte Distanz auch der Aufsatz für die nächst höhere, 1600 Schritt, und die nächst kleinere Entfernung, 1400 Schritt, von den einzelnen Schützen-Abtheilungen anzuwenden. Bei diesem Vorgange wird, Taf. 9, zwar ein Theil der abgegebenen Schüsse gänzlich verloren gehen, aber man kann mit Wahrscheinlichkeit darauf rechnen, das Ziel mindestens mit einer Streugarbe erreicht zu haben.

Würde im vorliegenden Falle der Schätzungsfehler grösser, beispielsweise 200 Schritt angenommen worden sein, so ist aus der diesbezüglichen Figur ersichtlich, dass analog wie früher, unter Benützung von 3 um 100 Schritt verschiedenen Aufsätzen, entweder gar keine, oder bei Zielen von besonders grosser Tiefe nur eine geringe Wirkung anzuhoffen ist. Eine grössere Differenz in den Aufsätzen als jene von 100 Schritt wäre nicht anzuempfehlen, weil hiedurch die Trefferkerne zu weit auseinander gerückt und die Streugaben nicht mehr dicht genug in einander greifen würden, was zur Folge hätte, dass insbesondere weniger tiefe Ziele, zwischen die Streugarben gerathend, nur einer sehr geringen Trefferzahl ausgesetzt wären.

Aus diesen Betrachtungen folgt, wie nothwendig die Kenntniss der Distanzen ist, wenn beim Schiessen auf grosse Entfernungen mit einer verhältnissmässig geringen Schusszahl ein durchgreifender Erfolg erzielt werden soll. Die Kenntniss der Distanzen mindestens innerhalb der in der Praxis sich ergebenden normalen Längenstreuungen (7—10% Fehler) ist eine der wesentlichsten Bedingungen für das Weitschiessen.

Die Artillerie kann den begangenen Fehler im Abschätzen der Distanz durch die Beobachtung des Geschossaufschlages in den meisten Fällen berichtigen; dies trifft bei der Infanterie nur ausnahmsweise

ein, wenn besonders günstige Bodenverhältnisse das Aufstauben der Geschossaufschläge sichtbar machen, und selbst da wird die Correctur mit Rücksicht auf die grossen Längenstreuungen der Geschossgarben eine problematische sein.

Dies sowie die überraschenden Schiessresultate der Armee-Schützenschule zu Bruck an der Leitha, gegen Ziele auf bekannten Distanzen, drängen die Ueberzeugung auf, von welch' hohem Werthe ein Instrument wäre, welches, einfach und von Jedermann leicht zu gebrauchen, die Distanzen mindestens in den noch tolerirten Grenzen der Längenstreuungen zu messen gestattet.

Die eminente Bedeutung eines derlei Instruments für die Infanterie ist naheliegend, und wenn überhaupt das Weitschiessen in den zukünftigen Kriegen eine Rolle zu spielen haben wird, so wird dasselbe erst durch die Anwendung eines feldtüchtigen und verlässlichen Distanzmessers den Anspruch auf gesicherten Erfolg erlangen.

9. Bis nunzu wurden vorwiegend die Längenstreuungen besprochen; hinsichtlich der Breitenstreuungen wäre zu erwähnen, dass dieselben zumeist von wechselnden seitlichen Luftströmungen abhängig sind, in der Regel, d. h. bei gleichbleibenden Windströmungen oder bei Windstille, aber erfahrungsgemäss circa 40—50 Mannsbreiten selbst auf den grössten Schussdistanzen nicht überschreiten.

Seitliche Luftströmungen haben bei gleicher Anfangsgeschwindigkeit auf die Verrückung der Streugarbe einen um so grösseren Einfluss, je leichter das Geschoss und je grösser die Dauer der Einwirkung, d. h. je grösser die Distanz ist; sie bedingen daher immer ein entsprechendes Abrichten nach der, der Luftströmung entgegengesetzten Seite. Dieses Abrichten kann bei besonders starkem Winde ein bedeutendes Maass erreichen und, wie es die Versuche auf dem Steinfelde und in der Armee-Schützenschule dargethan haben, selbst 30 bis 40 Schritt betragen.

Unter so ungünstigen Witterungsverhältnissen, welche auch zur Vergrösserung der Längenstreuungen beitragen, wäre von der Ausnützung des Gewehrfeuers auf Distanzen über 1400 Schritt abzusehen.

10. Wenn das bisher Gesagte zusammengefasst wird, so ergeben sich für das Schiessen auf grosse Distanzen folgende Regeln. Man schiesse:

1. nur gegen derartige Ziele, die mit Rücksicht auf die vorerwähnten Streuungen eine entsprechende Ausdehnung, insbesondere nach der Tiefe besitzen;

2. wenn der grössere Munitions-Verbrauch durch die angestrebten taktischen Vortheile gerechtfertigt erscheint;

3. wenn man zur Kenntniss der Distanzen entweder durch die Gunst der Verhältnisse oder durch Anwendung eines verlässlichen Distanzmessers, mindestens in den noch tolerirten Grenzen, gelangt ist, und

4. wenn die Witterungsverhältnisse nicht allzu ungünstig sind.

Um sich für alle Fälle einer erfolgreichen Wirkung zu versichern, wende man drei, mindestens zwei, um nicht mehr als 100 Schritt differirende Aufsätze an.

Gegen Ziele von verhältnissmässig geringer Tiefe wäre in der Regel das Einzelnfeuer von Schützen dem Salvenfeuer einer ganzen Abtheilung vorzuziehen — zur Verhinderung der Munitions-Verschwendung jedoch mit Angabe der Schusszahl.

Das Salvenfeuer, ohne Rücksicht auf Schützen, wäre nur gegen Ziele von besonders grosser Ausdehnung anzuwenden.

11. Nachdem die vorliegende Arbeit lediglich eine Studie bilden soll, welche bestimmt ist, die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Leistungsfähigkeit der Gewehre und, hieraus folgend, jene des Infanterie-Feuers zu lenken und zur möglichsten Ausnützung desselben anzuregen, so erlauben wir uns zum Schlusse noch eine Ansicht anzudeuten, wie in Zukunft die Infanterie-Feuerwaffe zur Erreichung der grösstmöglichen Feuerwirkung beschaffen sein sollte.

Die Leistung einer Infanterie-Feuerwaffe manifestirt sich nicht allein in der Schuss-Präcision und in dem grossen Geschosseffecte auf den weiteren Schussdistanzen; sie ist auch von der Feuerschnelligkeit abhängig.

Wie schon früher erwähnt wurde, wird auf den nahen Distanzen im Ernstfalle auf eine genaue Zielweise in der grossen Masse nicht zu rechnen sein; es dürften im Gegentheile erheblich viele Schüsse ungezielt abgegeben werden. Soll nun unter diesen Umständen ein niederschmetternder Effect erzielt werden können, so müssen die Fehler im Zielen, abgesehen von den Vortheilen, welche die Bahnrasanz bietet, noch durch eine möglichst grosse Schusszahl compensirt werden, welche in einen verhältnissmässig kleinen Zeitraum fällt.

Der vorerwähnte Zweck kann mittelst eines Repetir-Gewehrs erreicht werden, welches nebst technischer Einfachheit einen nicht ermüdenden Gebrauch des Repetir-Mechanismus gestattet und welches auch geeignet ist, eine möglichst grosse Zahl Patronen aufzunehmen.

Eine Waffe dieser Art, welche den oben angeführten Bedingungen im hohen Maasse entspricht und auch den Gebrauch als Einlader zulässt, ist das in neuester Zeit vom Hauptmann Ritter v. Kropatschek vorgeschlagene Repetir-Gewehr.

Ohne uns in eine Beschreibung dieses Gewehrs, welches ohnehin durch Notizen in der Tagesliteratur bekannt geworden ist, einzulassen, sei nur erwähnt, dass dasselbe in der Armee-Schützenschule in eingehender Weise erprobt und zur weiteren Vervollkommnung durch geringe Modificationen sowie zur ausgedehnten Erprobung bei der Truppe wärmstens anempfohlen wurde.

Ob dieses, ob ein Repetir-Gewehr überhaupt, durch die Fortschritte in der Waffen-Technik auf einen möglichst hohen Grad der Vollkommenheit gebracht, sich als ein Bedürfniss für die allgemeine Bewaffnung herausstellen wird — darüber können nur die in Aussicht stehenden praktischen Versuche den entscheidenden Aufschluss geben.

# Ausdauerversuch mit sechs 7·5$^{cm}$ Hinterlad-Feldkanonen-Rohren aus Stahlbronce.

Nach officiellen Quellen zusammengestellt
von
**Johann Sterbenz,**
*Oberlieutenant des Artillerie-Stabes.*

Das k. k. Reichs-Kriegsministerium hatte im Mai 1875 die Vornahme eines Ausdauerversuches mit sechs Hinterlad-Feldkanonen-Rohren des Calibers 7·5$^{cm}$ angeordnet, welche von der Artillerie-Zeugsfabrik nach demselben Verfahren zu erzeugen waren, wie die 9$^{cm}$ (8·7$^{cm}$) broncenen, gezogenen Hinterlad-Feldkanonen-Rohre. Desgleichen war die Construction der Bohrung und des Verschlusses auf dieselben Grundsätze zu basiren, wie bei den Rohren des grösseren Calibers. Sämmtliche sechs Versuchsrohre waren mit kupfernen, von der Bohrung aus einzusetzenden Zündloch-Stollen zu versehen, deren Axe senkrecht zur Bohrungsaxe stand und die Patrone ungefähr im letzten Viertel ihrer Länge traf.

Obwohl die Gesammtlänge jedes der 7·5$^{cm}$ Rohre um 50$^{mm}$ geringer war, als die des gussstählernen beringten Rohres gleichen Calibers, war doch die Bohrungslänge in Folge der Anwendung des compendiöseren Flachkeil-Verschlusses jener des 7·5$^{cm}$ gussstählernen beringten Hinterlad-Feldkanonen-Rohres gleich.

Das Gewicht der Versuchsrohre betrug durchschnittlich 299$^{kg}$, somit um 5·5$^{kg}$ weniger, als das des gussstählernen, beringten Rohres und nur um 33$^{kg}$ mehr, als jenes des 4pf. broncenen, gezogenen Vorderlad-Feldkanonen-Rohres, trotz der um fast 7 Caliber grösseren Rohrlänge der Versuchsrohre.

Die Hinterwucht an der Bodenfläche betrug 37$^{kg}$, daher um 6·5$^{kg}$ weniger als beim 7·5$^{cm}$ gussstählernen beringten Rohre.

Zur Durchführung des Versuches waren die 7·5$^{cm}$ Feldlaffete Nr. 1 mit Stahlblechwänden (Krupp'sche Construction) und eine 7·5$^{cm}$ hölzerne Feldlaffete bestimmt. Da letztere jedoch nicht sofort zu Gebote stand, musste für die ersten Serien die 7·8$^{cm}$ Feldlaffete mit Stahlblechwänden (Krupp) durch Anbringung von Schildzapfen-Büchsen adaptirt werden. Beim Ausdauerversuche gelangte diese Laffete abermals zur Verwendung, nachdem die hölzerne Feldlaffete unbrauchbar geworden war.

Die 7·5$^{cm}$ hölzerne Laffete hatte 8$^{cm}$ (4pf.) gegen den Protzstock convergirende Wände, eine Richtmaschine mit Doppelschraube, eine eiserne Achse mit Achsfutter und 51zöll. 8$^{cm}$ (4pf.) Räder mit verkürzter Nabe, die für die Anwendung der Oelschmiere eingerichtet waren. Der Richthebel war aus Holz und mit einem beweglichen Haken versehen. Die Bremse war eine Backenbremse mit eingeschalteter Evolutfeder, der Bremsbaum war aus einem T-Eisen gebildet; der Antrieb erfolgte mit Hilfe eines vor dem Laffetensitze angebrachten Bremsrades.

Das Gewicht der vollkommen ausgerüsteten Laffete betrug 439$^{kg}$, d. i. um 11$^{kg}$ mehr als jenes der Laffete mit Stahlblechwänden und um 20$^{kg}$ mehr als das Gewicht der 4pf. Feldlaffete.

Die zum Ausdauerversuche verwendeten einwandigen Hohlgeschosse waren nach derselben Construction erzeugt wie die bei den Orientirungs-Versuchen mit dem gussstählernen, beringten 7·5$^{cm}$ Rohre gebrauchten Geschosse und gleichfalls mit 4 Führungsringen aus weichem, façonirtem Kupferdrate versehen.

Zu den Portéeversuchen, dann zur Ermittlung der Trefffähigkeit gegen verticale Ziele wurden blos neue, zu dem Ausdauerschiessen aber wiederholt beringte Geschosse benützt. Alle diese Geschosse wurden blind adjustirt und durch Sandfüllung auf das Gewicht der scharf adjustirten doppelwandigen Hohlgeschosse erster Construction, von 4·241$^{kg}$ gebracht.

Zu den für Portée- und Präcisions-Serien bestimmten Patronen wurde grosskörniges Steiner Geschützpulver von der Dichte 1·642, zu den Ausdauerversuchen die gleiche Pulvergattung, aber von der Korndichte 1·639

Tormentirschüssen noch 100 Schuss gegen die freie Ebene abgegeben. Die Rohre 1—4 waren vorher mit je 10, das Rohr 5 mit 5 und das Rohr 6 mit 8 Hohlgeschoss-Schüssen tormentirt worden.

Die Mittelwerthe der Ergebnisse dieser Versuchsabtheilung sind aus der Tabelle I ersichtlich.

Die mit den Rohren Nr. 3 und 4 unter 1 Grad, dann mit den Rohren Nr. 1 und 2 unter 24 Grad Elevation erzielten grossen Schussweiten erklären sich aus dem Einflusse der Luftströmung und der geringen Dichtigkeit der Luft. Dem gleichen Einflusse müssen auch die bei den ersten 4 Serien unter 1 Grad und bei den ersten 2 Serien unter 24 Grad erhaltenen Derivationen nach links zugeschrieben werden.

Die an einem Tage erreichten Resultate stimmen, was Schussweite und Derivation anbelangt, stets gut überein; ebenso können auch die Resultate im Allgemeinen, ohne Rücksicht auf die Tage, an welchen sie erschossen wurden, als gleich angesehen werden, mit Ausschluss der oben angeführten. Eine auffallende Ausnahme macht hievon blos die unter 24 Grad Elevation abgegebene Serie aus dem Rohre Nr. 6, bei welcher sich eine bedeutend geringere Derivation ergab als bei dem gleichzeitig feuernden Rohre Nr. 5.

Das Rohr Nr. 6 lag in der hölzernen 7·5cm Feldlaffete, während bei allen übrigen Serien Laffeten mit Stahlblechwänden in Gebrauch standen.

Die sogleich vorgenommene Controle der Stellung der Visirlinie, der Aufstellung der Zielfahnen, der Seitenrichtung und Aufnahme der Aufschläge ergab die Gewissheit, dass die abnorme Derivation nicht durch einen dieser Factoren herbeigeführt worden sei; da aber diese Erscheinung sich bei 2 Serien unter 13 und 19 Grad Elevation wiederholte, bei denen das Rohr ebenfalls in der hölzernen Laffete lag, so ist es wahrscheinlich, dass diese Laffete dem Stosse im ersten Momente der Geschossbewegung stärker nachgibt und dadurch Bewegungen des Rohres zulässt, welche Ursache der kleineren Derivationen werden. Dies wurde auch durch die Coordinaten der beim Messen der Geschoss-Abgangswinkel erhaltenen Durchschläge bestätigt.

Die Schusspräcision aller sechs Rohre konnte als gleich angesehen werden.

Nachdem nun aus jedem Rohre mehr als 100 Schuss abgegeben waren, wurden durch eine aus Vertretern des Militär-Comité, der Artillerie-Zeugsfabrik und der Versuchs-Commission gebildete Commission die Rohre Nr. 3 und 4 zur Durchführung des Ausdauerversuches ausgewählt.

Tabelle I.

| Geschützrohr | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | 7·5cm broncenes gezogenes Hinterlad-Feldkanonen-Rohr Nr. | | | | | | | | | | | |
| Geschoss- | Gattung und Adjustirung | $2^1/_2$ Caliber lange, blind adjustirte, einwandige Hohlgeschosse mit 4 Führungsringen aus weichem, façonirtem Kupferdrate | | | | | | | | | | | |
| | Gewicht | 4·241 | | | | | | | | | | | |
| | Geschützladung | 0·95 | | | | | | | | | | | |
| Winkel | Elevations- | $1^0$ | | | | | | $24^0$ | | | | | |
| | Positions- (negativ) | 29′ 25″ | 29′ 15″ | 29′ 9″ | 29′ 3″ | 29′ 8″ | 29′ 16″ | 24′ 6″ | 24′ 5″ | 24′ 30″ | 24′ 19″ | 24′ 18″ | 24′ 18″ |
| Schüsse | Abgegebene | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | In's Mittel gezogene | 50 | 50 | 45 | 50 | 50 | 50 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 1. Aufschlag | mittlere Entfernung von der Geschützmündung | 1145·3 | 1158·8 | 1191·7 | 1208·5 | 1150·9 | 1188·4 | 7692·9 | 7620·4 | 7280·9 | 7307·9 | 7390·3 | 7355·2 |
| | mittlere Seitenabweichung von der Schusslinie: links | 1·93 | 0·55 | 1·72 | 0·84 | . | . | 15·77 | 38·81 | . | . | . | . |
| | mittlere Seitenabweichung von der Schusslinie: rechts | . | . | . | . | 3·61 | 3·15 | . | . | 179·80 | 186·90 | 204·53 | 96·16 |
| Grösste Streuung | Längen- | 78·5 | 46·9 | 70·5 | 57·3 | 49·3 | 40·3 | 378·1 | 410·0 | 394·8 | 358·8 | 276·7 | 289·3 |
| | Seiten- | 3·03 | 4·23 | 2·41 | 2·50 | 1·79 | 1·72 | 76·70 | 81·72 | 151·03 | 187·05 | 98·71 | 100·91 |

Schrift

Diese Commission hatte den Auftrag, diejenigen zwei Rohre zu bestimmen, welche voraussichtlich die geringste Ausdauer besitzen dürften. Da jedoch für eine solche Schlussfolgerung nach dem bisherigen Schiessen gar keine Anhaltspunkte vorlagen, so wurden das Rohr Nr. 3, welches schon beim Tormentiren einen Ritz im Geschosslager zeigte, und das Rohr Nr. 4 wegen seiner blos mittleren Schusspräcision designirt. Das letztere wurde später mit einem Kupferfutter im Ringlager versehen, um dieses gegen vorzeitige Ausbrennungen des Ringlagers schützende Mittel ausgedehnter zu erproben.

## Ausdauerversuch mit den Rohren Nr. 3 und 4.

### Ermittlung der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit.

Um Ladeanständen zu begegnen, war die Länge des Patronenlagers gegen jene des Krupp'schen 7·5cm Feldkanonen-Rohres um 2cm vergrössert und in Folge dessen die erneuerte Ermittlung der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit nothwendig geworden.

Zu diesem Zwecke wurden aus jedem der beiden Versuchsrohre 10 Schüsse mit der Ladung von 0·95kg abgegeben, und hiebei die Geschoss-Geschwindigkeit 50m vor der Mündung mit dem elektro-ballistischen Apparate von le Boulengé gemessen.

Die betreffenden Mittelwerthe, denen zum Vergleiche auch die des Krupp'schen 7·5cm Rohres beigesetzt sind, enthält die nachstehende

Tabelle II.

| 7·5cm Hinterlad-Feldkanonen-Rohr Nr. | Geschützrohr | Geschoss- Adjustirung | Geschoss- Gewicht Kg. | Ladung | Ladungs-Quotient | Hohlraum per Kilogramm Ladung Cb. cm. | Pulver-Gattung | Abgegebene Schüsse | In's Mittel gezogene | Mittlere Geschoss-Geschwindigkeit 50m vor der Mündung | Mittlere Differenz der Geschoss-Geschwindigkeiten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | aus Stahlbronce | 2½ Caliber lange, blind adjustirte einwandige Hohlgeschosse mit 4 Kupferdrat-Führungs-Ringen | 4·241 | 0·95 | 0·225 | 697·46 | Grosskörniges Geschützpulver aus Stein 1873 Korngrösse 6—10mm Korndichte 1·605 | 5 | 5 | 437·21m | 0·75m |
| 3 | aus Gussstahl beringt | | | | | 754·50 | | 10 | 9 | 415·14m | 0·77m |
| 1 | | | | | | 751·95 | | 10 | 10 | 425·96m | 0·96m |

Der Unterschied der gegen das Schiessen aus dem 7·5$^{cm}$ beringten Stahlrohre aus den broncenen 7·5$^{cm}$ erhaltenen geringeren Geschoss-Geschwindigkeit beträgt 13·03$^{m}$.

Zur Verminderung der Anfangsgeschwindigkeit trug nicht allein die Vergrösserung des Hohlraumes um 45·8$^{cb.cm}$ pr. Kilogramm Ladung, sondern auch die Differenz der Pulverdichten bei.

Die Gleichmässigkeit der Anfangsgeschwindigkeiten hat durch die Vergrösserung des Laderaumes keine Einbusse erlitten.

Als nach Abgabe von 2036 Schuss die Geschwindigkeit wieder gemessen wurde, erhielt man dieselbe durchschnittlich um 7·71$^{m}$ kleiner; in Bezug der Gleichmässigkeit war sie unverändert geblieben.

## Ermittlung der Portée für das Schiessen der Hohlgeschosse.

Um den Ausdauerversuch auch für die Ermittlung der Portée zu benützen, wurden aus jedem der beiden Versuchsrohre 5 Serien zu 50 Schuss gegen die freie Ebene abgegeben.

Die hiebei erlangten Resultate sind in der Tabelle III im Auszuge zusammengestellt.

Die mit beiden Rohren erreichten Resultate stimmen sowohl rücksichtlich der erreichten Schussweiten, als auch der mittleren Längenabweichungen vollkommen mit einander überein.

Das Rohr Nr. 4, welches bei diesem Schiessen stets in der hölzernen Laffete gebraucht wurde, ergab unter gleichen Witterungsverhältnissen

[redacted]

Tabelle III.

| 7·5cm broncenes gezogenes Hinterlad-Feldkanonen-Rohr Nr. (Geschützrohr) | Laffete | Geschoss-Gattung | Ladung (Kg.) | Winkel: Elevations- (Grd.) | Winkel: Positions- (negativ) | Abgegebene (Schüsse) | In's Mittel gezogene (Schüsse) | 1. Aufschlag: mittlere Entfernung von der Geschützmündung (Schritt) | 1. Aufschlag: Abweichung von der Schusslinie nach links (Schritt) | 1. Aufschlag: Abweichung von der Schusslinie nach rechts (Schritt) | Grösste Längen-Streuung (Schritt) | Grösste Seiten-Streuung (Schritt) | Mittlere Längen-Abweichung (Schritt) | Mittlere Seiten-Abweichung (Schritt) | Flugzeit bis zum 1. Aufschlage (Secd.) | Wind-Richtung (Grad) | Wind-Geschwindigkeit (M.) | Gewicht eines Cubik-Meters Luft (Kg.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Stahlblech- | 2½ Caliber lange, blind adjustirte, einwandige Hohlgeschosse mit 4 Führungsringen aus weichem, façonirtem Kupferdrate. Gewicht 4·241kg | 0·95 | 4 | 26′ 24″ | 50 | 50 | 2563·1 | 9·97 | . | 67·2 | 11·57 | 14·1 | 2·71 | 5·65 | 276 | 4·7 | 1·1653 |
| | | | | 7 | 26′ 7″ | 50 | 49 | 3652·9 | . | 10·61 | 98·8 | 17·51 | 16·8 | 2·75 | 9·11 | 195 | 1·1 | 1·1597 |
| | | | | 10 | 25′ 46″ | 50 | 47 | 4506·8 | . | 51·51 | 143·1 | 43·27 | 38·7 | 7·86 | 12·23 | 129 | 3·8 | 1·17887 |
| | | | | 13 | 25′ 20″ | 50 | 50 | 5390·7 | . | 43·75 | 263·8 | 51·53 | 40·5 | 8·21 | 15·77 | 268 | 1·8 | 1·1283 |
| | | | | 19 | 24′ 49″ | 50 | 50 | 6651·9 | . | 36·57 | 583·1 | 76·27 | 102·8 | 13·00 | 21·51 | 284 | 3·5 | 1·1259 |
| 4 | Hölzerne Feld- | | | 4 | 26′ 41″ | 50 | 50 | 2525·9 | 8·36 | . | 75·9 | 12·13 | 14·1 | 2·33 | 5·56 | 276 | 4·7 | 1·1653 |
| | | | | 7 | 26′ 12″ | 50 | 48 | 3622·3 | . | 9·64 | 86·9 | 20·39 | 14·9 | 3·71 | 9·05 | 193 | 1·1 | 1·1597 |
| | | | | 10 | 25′ 41″ | 50 | 50 | 4589·9 | . | 69·89 | 154·3 | 52·75 | 27·2 | 9·03 | 11·36 | 73 | 5·6 | 1·1647 |
| | | | | 13 | 25′ 20″ | 50 | 50 | 5391·9 | . | 7·43 | 204·7 | 62·72 | 34·9 | 8·08 | 15·66 | 268 | 1·8 | 1·1283 |
| | | | | 19 | 24′ 52″ | 50 | 50 | 6648·4 | 31·03 | . | 468·8 | 115·41 | 89·6 | 19·56 | 21·57 | 284 | 3·5 | 1·1259 |

erkannt worden war, die zweiten 10 Schuss aber je nach der Vertheilung der Treffer im Ziele mit einer etwas grösseren oder kleineren Elevation.

Insoferne man nun die beste Kartätschwirkung dann als erreicht hält, wenn die Treffer auf das ganze Ziel möglichst gleichmässig vertheilt sind oder doch die vorderen Wände die grössere Zahl der Treffer aufweisen, war eine Aenderung der Elevation nach den ersten 10 Schüssen in keinem Falle geboten. Um jedoch zu erfahren, ob der Effect durch Vermehrung der Elevation für besonders ungünstigen Boden noch gesteigert werden könne, wurde die zweite Hälfte jeder Serie mit etwas grösserer Elevation abgegeben.

Die nachstehende Tabelle IV enthält die Mittelwerthe der bezüglichen Versuchsresultate; Vergleichsdaten der 8·7$^{cm}$ Büchsenkartätschen, dann der 9$^{cm}$ und 10$^{cm}$ Büchsenkartätschen des Bogenzug-Systems sind am Schlusse der Tabelle angefügt.

Daraus ist zu ersehen, dass bis auf 500 Schritt die Wirkung der 7·5$^{cm}$ Kartätschen vollkommen entspricht; ja sogar auf 800 Schritt sind die Resultate, sowohl hinsichtlich der Trefferzahl als der Zahl der getroffenen Rotten, günstig zu nennen; indessen erhielt man hier schon eine beträchtliche Summe matter Treffer, und es dürften somit 800 Schritt die Grenze bezeichnen, bis wohin 7·5$^{cm}$ Kartätschen noch mit Erfolg gebraucht werden können.

Die Vermehrung der Elevation hatte blos auf der Distanz von 800 Schritt eine geringe Erhöhung der Wirkung zur Folge.

Die Bohrungen der Versuchsrohre blieben unverletzt.

Die Wirkung der 7·5$^{cm}$ beziehungsweise 8·7$^{cm}$ Kartätschen überragt jene der 4pf. und 8pf. nicht nur in der Trefferzahl, sondern auch in der

**Tabelle IV.**

| Geschloss-Gattung | Zahl der Schrote | Mittelgewicht der adjustirten Büchsen-kartätschen Kilogramm | Geschütz-Ladung | Entfernung der 1. Breterwand vom Geschütze Schritt | Elevations-Winkel für ein Ziel im Mündungs-Horizonte | Aufsatzhöhe Millimeter | In's Mittel gezogene Schüsse Abgegebene | Mittel-Resultat: Treffer per Schuss 1. Breterwand Schrot | 2. Schrot | 2. Büchsentheile | 3. Schrot | 3. Büchsentheile | Summe Schrot | Summe Büchsentheile | Zahl der getroffenen Rotten 1. Wand | Zahl der getroffenen Rotten Summa | Treffer-percente (Summe) von der Gesammt-Schrotzahl | Percent matte (angeschlagene) Schrot-Treffer 1. Wand | Percent matte (angeschlagene) Schrot-Treffer Summe | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8pf. (10cm) | 66 | 6·563 | 0·93 | 300 | — | 0 | 10 | 24·0 | 0·3 | 21·9 | 0·6 | 19·6 | 0·5 | 65·5 | 1·4 | 17 | 50 | 91 | 2·5 | 1·7 | |
| | | | | 500 | — | 1·25 | 10 | 23·1 | 0·9 | 20·3 | 0·4 | 17·8 | 0·6 | 61·2 | 1·9 | 17 | 48 | 85 | 1·3 | 0·8 | |
| 4pf. (8cm) | 48 | 3·763 | 0·53 | 300 | — | 0 | 10 | 24·0 | 0·3 | 21·9 | 0·6 | 19·6 | 0·5 | 65·5 | 1·4 | 17 | 50 | 91 | 2·5 | 1·7 | Nach Versuchen v. J. 1868 gegen drei 12′ (3·8m) hohe Breterwände |
| | | | | 400 | — | 1·25 | 10 | 23·1 | 0·9 | 20·3 | 0·4 | 17·8 | 0·6 | 61·2 | 1·9 | 17 | 48 | 85 | 1·3 | 0·8 | |
| 8·7cm | 108 | 7·120 | · | 267 | (0° 0′ 34″) | 0 | 5 | 30·0 | 0·8 | 28·6 | 0·2 | 26·2 | 0·2 | 84·8 | 1·2 | 21 | 62 | 78 | 0·7 | 3·8 | |
| | | | | 533 | (0° 0′ 27″) | 12·0 | 4 | 22·8 | 0·5 | 21·0 | 0·5 | 15·0 | · | 58·8 | 1·0 | 19 | 47 | 53 | 12·3 | 15·8 | |
| 7·5cm | 72 | 4·728 | 0·95 | 200 | — (0° 8′ 11″) | 0 | 10 | 24·0 | 0·3 | 21·9 | 0·6 | 19·6 | 0·5 | 65·5 | 1·4 | 17 | 50 | 91 | 2·5 | 1·7 | |
| | | | | | — (0° 0′ 27″) | 1·25 | 10 | 23·1 | 0·9 | 20·3 | 0·4 | 17·8 | 0·6 | 61·2 | 1·9 | 17 | 48 | 85 | 1·3 | 0·8 | |
| | | | | 300 | 0° 5′ 10″ | 4·5 | 10 | 20·6 | 0·5 | 20·8 | 0·3 | 19·4 | 0·5 | 60·8 | 1·3 | 17 | 50 | 84 | 4·8 | 3·3 | |
| | | | | | 0° 21′ 47″ | 8·0 | 10 | 21·0 | 1·0 | 20·4 | 0·2 | 17·6 | 0·5 | 59·0 | 1·7 | 19 | 50 | 82 | · | 1·5 | |
| | | | | 500 | 0° 37′ 57″ | 12·5 | 10 | 18·8 | 0·4 | 14·8 | · | 12·4 | 0·1 | 46·0 | 0·5 | 15 | 40 | 64 | 2·6 | 8·5 | |
| | | | | | 0° 54′ 1″ | 17·25 | 10 | 16·9 | 0·5 | 14·6 | 0·1 | 11·9 | · | 43·4 | 0·6 | 14 | 38 | 60 | 4·7 | 12·9 | |
| | | | | 800 | 1° 32′ 25″ | 29·5 | 10 | 10·6 | 0·2 | 6·1 | · | 4·7 | · | 21·4 | 0·2 | 10 | 19 | 30 | 37·0 | 38·9 | |
| | | | | | 1° 41′ 12″ | 37·25 | 10 | 12·7 | · | 8·0 | · | 6·0 | · | 26·7 | · | 11 | 24 | 37 | 48·6 | 54·5 | |
| 8pf. (10cm) | 66 | 6·563 | 0·93 | 300 | — | · | · | · | · | · | · | · | · | 62 | · | · | · | 94 | · | 8·1 | Nach Versuchen v. J. 1868 gegen drei 12′ (3·8m) hohe Breterwände |
| | | | | 500 | — | · | · | · | · | · | · | · | · | 57 | · | · | · | 86 | · | 12·2 | |
| 4pf. (8cm) | 48 | 3·763 | 0·53 | 300 | — | · | · | · | · | · | · | · | · | 54 | · | · | · | 112 | · | 9·3 | |
| | | | | 400 | — | · | · | · | · | · | · | · | · | 43 | · | · | · | 90 | · | 20·9 | |
| 8·7cm | 108 | 7·120 | · | 267 | (0° 0′ 34″) | 0 | 5 | 30·0 | 0·8 | 28·6 | 0·2 | 26·2 | 0·2 | 84·8 | 1·2 | 21 | 62 | 78 | 0·7 | 3·8 | |
| | | | | 533 | (0° 0′ 46″) | 12·0 | 4 | 22·8 | 0·5 | 21·0 | 0·5 | 15·0 | · | 58·8 | 1·0 | 19 | 47 | 53 | 12·3 | 15·8 | |
| 7·5cm | 72 | 4·728 | 0·95 | 200 | — (0° 8′ 11″) | 0 | 10 | 24·0 | 0·3 | 21·9 | 0·6 | 19·6 | 0·5 | 65·5 | 1·4 | 17 | 50 | 91 | 2·5 | 1·7 | |
| | | | | | — (0° 0′ 27″) | 1·25 | 10 | 23·1 | 0·9 | 20·3 | 0·4 | 17·8 | 0·6 | 61·2 | 1·9 | 17 | 48 | 85 | 1·3 | 0·8 | |
| | | | | 300 | 0° 5′ 10″ | 4·5 | 10 | 20·6 | 0·5 | 20·8 | 0·3 | 19·4 | 0·5 | 60·8 | 1·3 | 17 | 50 | 84 | 4·8 | 3·3 | |
| | | | | | 0° 21′ 47″ | 8·0 | 10 | 21·0 | 1·0 | 20·4 | 0·2 | 17·6 | 0·5 | 59·0 | 1·7 | 19 | 50 | 82 | · | 1·5 | |
| | | | | 500 | 0° 37′ 57″ | 12·5 | 10 | 18·8 | 0·4 | 14·8 | · | 12·4 | 0·1 | 46·0 | 0·5 | 15 | 40 | 64 | 2·6 | 8·5 | |
| | | | | | 0° 54′ 1″ | 17·25 | 10 | 16·9 | 0·5 | 14·6 | 0·1 | 11·9 | · | 43·4 | 0·6 | 14 | 38 | 60 | 4·7 | 12·9 | |
| | | | | 800 | 1° 32′ 25″ | 29·5 | 10 | 10·6 | 0·2 | 6·1 | · | 4·7 | · | 21·4 | 0·2 | 10 | 19 | 30 | 37·0 | 38·9 | |
| | | | | | 1° 41′ 12″ | 37·25 | 10 | 12·7 | · | 8·0 | · | 6·0 | · | 26·7 | · | 11 | 24 | 37 | 48·6 | 54·5 | |

Bei der unter 1 Grad Elevation abgeschossenen Serie durchschlugen die Geschosse den ersten Rahmen 3·2$^{mm}$ links, den zweiten 7·7$^{mm}$ rechts der verticalen Schussebene, während die aus dem Rohre Nr. 4 (hölzerne Laffete) abgeschossenen Geschosse unter analogen Verhältnissen den ersten Rahmen 6·0$^{mm}$ links, den zweiten 28·9$^{mm}$ links dieser Ebene passirten. Hieraus ist bei dem Geschütze in hölzerner Laffete eine entschiedene Tendenz zu einer anfänglichen Links-Abweichung erkennbar, welche Erscheinung mit den beim Schiessen gegen die freie Ebene beobachteten kleineren Derivationen im Einklange steht.

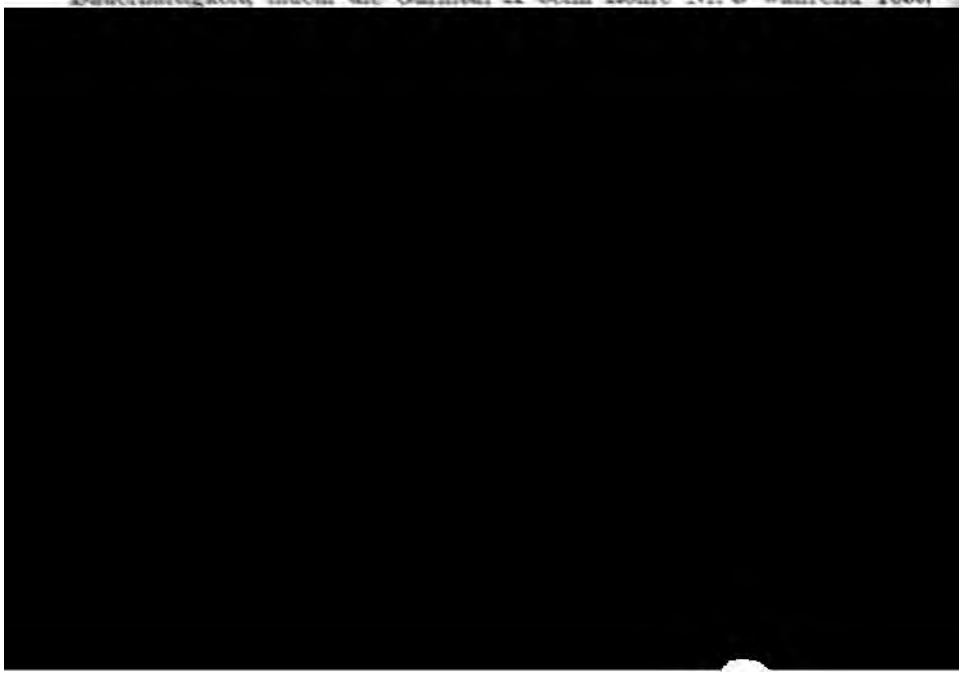
Die mittlere Differenz der Erhebungswinkel beträgt für das Geschütz mit Stahlblech-Laffete 1′ 7″, für jenes mit der hölzernen Laffete 2′ 16″.

## Erprobung der Ausdauer der Rohre und ihrer Trefffähigkeit.

Dieser Theil der Versuche, welcher blos die Erprobung des Rohrmaterials in Bezug auf das Verhalten gegen Ausbrennungen oder Bohrungserweiterungen zum Zwecke hatte, wurde in der Weise ausgeführt, dass täglich 100 bis 180 Schuss in raschem Tempo (1 bis 2 Schuss per Minute) ohne Aufnahme der Treffer abgegeben wurden.

Um die Rohre hiebei nicht zu stark zu erhitzen, wurde das Feuer nach je 25 oder 30 Schuss unterbrochen, die Rohre und Verschlüsse gewaschen und durch Begiessen mit Wasser abgekühlt.

Die Abschlussmittel zeigten in beiden Rohren eine aussergewöhnliche Dauerhaftigkeit, indem die Garnitur *A* beim Rohre Nr. 3 während 1039,



iters eingepresst. — Eine noch längere Dauer bewies der Stollen des hres Nr. 3, dessen Zündloch-Canal zwar bei Beendigung des Versuches ır stark ausgebrannt war, der trotzdem aber nach 2011 Schuss noch nen Ersatz erforderlich machte.

Die nachstehende Tabelle V enthält im Auszuge die Resultate ıer Schuss-Serien, welche zur Ermittlung der Trefffähigkeit nach je 0 Schuss gegen ein verticales Ziel auf 2000 Schritt Distanz abgeben wurden.

Nachdem die beiden 8·7$^{cm}$ broncenen Versuchsrohre Nr. 7 und 10 der nämlichen Distanz eine mittlere Höhenabweichung von 0·69$^{m}$ erben — die Gesammtzahl der in's Mittel gezogenen Schüsse in Betracht ıommen — so sieht man, dass die zwei 7·5$^{cm}$ Rohre Nr. 3 und 4, mentlich aber das letztere, ungeachtet des geringeren Geschossgewichtes d der kleineren Anfangsgeschwindigkeit eine grössere Schusspräcision sitzen.

## Veränderungen der Bohrungsbeschaffenheit.

Die Beschaffenheit der Bohrungen und deren Dimensionen wurden ch je 400 Schuss genau aufgenommen.

Die nachstehende Tabelle VI gibt die Unterschiede der jeweiligen hrungsdimensionen gegen das Normalmaass an und lässt somit das rtschreiten der Bohrungs-Erweiterungen erkennen.

Im Ganzen erlitten die beiden Bohrungen nur ganz unwesentliche ränderungen, und haben sich, was Rauhheiten und den Beginn von Ausennungen betrifft, die 7·5$^{cm}$ Rohre sogar besser verhalten, als jene vom liber 8·7$^{cm}$.

Die Beschädigungen, welche durch das Sprengen eines Hohlschosses in der Bohrung eines jeden der beiden Rohre hervorgebracht ırden, waren stärker als beim 8·7$^{cm}$ broncenen Versuchsrohre, indem nzelne Felder auf eine beträchtliche Länge niedergedrückt oder ganz ggerissen wurden. Indessen bewies die hiernach gegen ein verticales el abgegebene Schussserie, dass sogar derartige Beschädigungen die reffähigkeit eines Rohres nicht alteriren, wie überhaupt eine Abnahme r Schusspräcision bis zum Schlusse der Versuche nicht constatirt ırde.

Die Erweiterung der Bohrung war nach Beendigung des Versuches i beiden Rohren nahezu gleich; sie zeigte sich ungefähr in demselben aasse vorgeschritten, wie bei den 8·7$^{cm}$ Versuchsrohren.

Tabelle V.

| Geschützrohr | 7·5cm broncenes gezogenes Hinterlad-Feldkanonen-Rohr Nr. 4 | 7·5cm broncenes gezogenes Hinterlad-Feldkanonen-Rohr Nr. 3 |
|---|---|---|
| Geschoss-Gattung | $2^1/_2$ Caliber lange, neue, blind adjustirte Hohlgeschosse mit 4 Führungsringen aus weichem, façonirtem Kupferdrate. Gewicht 4·241kg | |
| Ladung | 0·95kg grosskörniges Geschützpulver aus Stein 1874, Korngrösse 6—10mm, Korndichte 1·642 | |
| Elevationswinkel für ein Ziel im Mündungs-Horizonte | 3° 14′ 36″ | 3° 10′ 51″ |
| | 3° 7′ 16″ | 3° 5′ 39″ |
| | 3° 10′ 54″ | 3° 8′ 13″ |
| | 3° 5′ 55″ | 3° 0′ 36″ |
| | 3° 8′ 30″ | 3° 6′ 9″ |
| | 3° 12′ 46″*) | 3° 6′ 37″ |
| | 3° 13′ 57″*) | 3° 6′ 9″ |
| Schusszahl des Rohres vor Abgabe der Serie | 2011 | 2011 |
| | 1985 | 1985 |
| | 1691 | 1691 |
| | 1260 | 1260 |
| | 835 | 857 |
| | 410 | 410 |
| | 120 | 120 |
| Schüsse: Abgegebene | 25 | 25 |
| | 25 | 25 |
| | 25 | 25 |
| | 25 | 25 |
| | 23 | 25 |
| | 25 | 25 |
| | 22 | 25 |
| Schüsse: In's Mittel gezogene | 22 | 19 |
| | 25 | 21 |
| | 23 | 22 |
| | 19 | 19 |
| | 23 | 25 |
| | 25 | 25 |
| | 25 | 25 |
| Meter: Grösste Streuung: Höhen- | 3·23 | 4·08 |
| | 3·09 | 3·75 |
| | 2·76 | 2·46 |
| | 2·40 | 2·72 |
| | 2·09 | 3·59 |
| | 1·45 | 3·53 |
| | 4·05 | 2·79 |
| Meter: Grösste Streuung: Seiten- | 3·52 | 2·01 |
| | 3·54 | 4·65 |
| | 3·07 | 2·07 |
| | 4·74 | 4·73 |
| | 2·83 | 2·96 |
| | 3·37 | 2·66 |
| | 4·29 | 4·33 |
| Meter: Mittlere Abweichung: Höhen- | 0·63 | 0·67 |
| | 0·57 | 0·55 |
| | 0·69 | 0·59 |
| | 0·23 | 0·50 |
| | 0·32 | 0·76 |
| | 0·22 | 0·72 |
| | 0·66 | 0·58 |
| Meter: Mittlere Abweichung: Seiten- | 0·73 | 0·53 |
| | 0·84 | 1·16 |
| | 0·55 | 0·42 |
| | 0·94 | 0·79 |
| | 0·64 | 0·82 |
| | 0·70 | 0·54 |
| | 0·79 | 0·83 |
| Schritt: Grösste Streuung: Längen- | 57·7 | 71·1 |
| | 53·5 | 47·7 |
| | 51·6 | 46·5 |
| | 42·0 | 52·7 |
| | 36·9 | 62·4 |
| | 24·8 | 62·9 |
| | 71·9 | 53·3 |
| Schritt: Grösste Streuung: Seiten- | 4·76 | 3·51 |
| | 5·04 | 6·20 |
| | 3·32 | 2·51 |
| | 6·11 | 6·49 |
| | 3·96 | 4·08 |
| | 4·60 | 3·67 |
| | 5·96 | 5·77 |
| Schritt: Mittlere Abweichung: Längen- | 10·7 | 11·9 |
| | 10·4 | 9·7 |
| | 11·9 | 10·7 |
| | 7·2 | 9·9 |
| | 5·7 | 13·9 |
| | 3·6 | 13·1 |
| | 11·9 | 10·8 |
| Schritt: Mittlere Abweichung: Seiten- | 0·96 | 0·75 |
| | 1·15 | 1·56 |
| | 0·79 | 1·04 |
| | 1·23 | 1·13 |
| | 0·92 | 0·72 |
| | 0·93 | 1·11 |
| | 1·08 | 1·11 |
| Wind: Richtung (Grad) | 122 | 121 |
| | 257 | 269 |
| | 89 | 70 |
| | 136 | 139 |
| | 70 | 277 |
| | 255 | 123 |
| | 123 | 123 |
| Wind: Geschwindigkeit (M.) | 0·9 | 1·0 |
| | 1·0 | 1·1 |
| | 3·6 | 3·7 |
| | 2·7 | 2·6 |
| | 7·6 | 7·5 |
| | 0·1 | 0·1 |
| | 2·7 | 2·7 |
| Gewicht eines Cubik-Meters atmosphärischer Luft (Kg.) | 1·1692 | 1·1692 |
| | 1·1459 | 1·1459 |
| | 1·1808 | 1·1461 |
| | 1·1566 | 1·1461 |
| | 1·1417 | 1·1417 |
| | 1·1459 | 1·1417 |
| | 1·1692 | 1·1925 |
| Mittlere Höhenabweichung aus allen Serien unter Berücksichtigung der Zahl der in's Mittel gezogenen Schüsse (Meter) | 1 Geschoss im Rohre gesprengt | 1 Geschoss im Rohre gesprengt |
| | 0·46 | 0·62 |

*) Das Rohr lag in der hölzernen Feldlafette.

7·5cm broncenes Hinterlad-Feldkanonen-Rohr Nr.

| Zahl der aus dem Rohre abgegebenen Schüsse | 3 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Der Durchmesser der Bohrung ist kleiner (—), grösser (+) als das Normal-Maass | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | über die | | | im | | | | | | | über die | | | im | | | | |
| | Felder bis auf 54cm | Felder auf 53cm | Züge | horizontal. | verticalen | horizontal. | verticalen | bis auf 2cm vor dem Ringlager horiz. | bis auf 2cm vor dem Ringlager vertic. | | Felder bis auf 54cm | Felder auf 53cm | Züge | horizontal. | verticalen | horizontal. | verticalen | Kupferfutter 2cm vom Ringlager horiz. | Kupferfutter 2cm vom Ringlager vertic. |
| | von der Bodenfläche | | | Durchmesser des Geschosslagers | | Durchmesser des Patronen-Lagers | | | | | von der Bodenfläche | | | Durchmesser des Geschosslagers | | Durchmesser des Patronen-Lagers | | | |
| | Hundertel-Millimeter | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Null | — 13·1 | — 13·7 | —11·5 | — 5·3 | — 5·3 | — 1·9 | — 1·1 | + 1·5 | + 3·5 | | — 17·9 | — 14·0 | — 19·4 | + 11·2 | + 11·4 | — 2·3 | — 2·1 | . | . |
| 10 | — 11·6 | — 9·7 | —11·4 | — 5·3 | — 5·5 | — 1·7 | — 0·7 | + 2·0 | + 4·5 | | — 17·0 | — 13·3 | — 19·1 | + 11·8 | + 12·2 | — 2·3 | — 2·1 | . | . |
| 110 | — 10·2 | — 4·3 | — 7·6 | — 4·2 | — 2·4 | + 6·1 | + 8·8 | + 7·0 | + 10·5 | | — 14·2 | — 7·3 | — 13·8 | + 12·4 | + 12·4 | + 5·4 | + 5·2 | . | . |
| 435 | — 2·9 | + 8·7 | — 0·3 | + 3·0 | + 5·0 | + 15·0 | + 15·8 | + 17·0 | + 19·0 | | — 7·1 | + 5·7 | — 9·2 | + 19·4 | + 20·2 | + 11·7 | + 14·7 | +10·0 | + 19·5 |
| 835 | + 1·0 | + 22·0 | + 1·2 | + 3·6 | + 5·8 | + 17·9 | + 19·1 | + 20·0 | + 22·0 | | — 3·6 | + 20·7 | — 7·3 | + 20·0 | + 20·5 | + 15·7 | + 16·5 | +13·0 | + 20·5 |
| 1260 | + 6·0 | + 32·7 | + 0·7 | + 4·0 | + 7·4 | + 18·5 | + 21·1 | + 19·5 | + 27·5 | | + 2·2 | + 31·0 | — 4·7 | + 21·0 | + 21·0 | + 16·9 | + 19·0 | +17·0 | + 28·0 |
| 1685 | + 7·5 | + 43·7 | + 2·1 | + 4·2 | + 7·6 | + 20·1 | +23·7 | + 23·0 | + 31·5 | | + 3·3 | + 38·3 | — 4·2 | + 21·2 | + 21·0 | + 18·2 | + 20·7 | +19·0 | + 35·5 |
| 1985 | + 10·7 | + 53·7 | + 4·3 | + 6·2 | + 8·4 | + 20·9 | + 24·8 | + 23·5 | + 32·5 | | + 6·4 | + 48·3 | — 3·6 | + 20·0 | + 22·0 | + 19·0 | + 20·5 | +22·0 | + 36·5 |

Tabelle V.

| Geschützrohr: 7·5cm broncenes gezogenes Hinterlad-Feldkanonen-Rohr Nr. | Geschoss-Gattung | Ladung | Elevationswinkel für ein Ziel im Mündungs-Horizonte | Schusszahl des Rohres vor Abgabe der Serie | Schüsse: Abgegebene | Schüsse: In's Mittel gezogene | Meter: Grösste Streuung: Höhen- | Meter: Grösste Streuung: Seiten- | Meter: Mittlere Abweichung: Höhen- | Meter: Mittlere Abweichung: Seiten- | S…: Grösste Streuung: Längen- | [redacted] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2$^1/_2$ Caliber lange, neue, blind adjustirte Hohlgeschosse mit 4 Führungsringen aus weichem, façonirtem Kupferdrate. Gewicht 4·241kg | 0·95kg grosskörniges Geschützpulver aus Stein 1874, Korngrösse 6—10mm, Korndichte 1·642 | 3° 6′ 9″ | 120 | 25 | 22 | 2·79 | 4·33 | 0·58 | 0·83 | 53·3 | |
| | | | 3° 6′ 37″ | 410 | 25 | 25 | 3·53 | 2·66 | 0·72 | 0·54 | 62·9 | |
| | | | 3° 6′ 9″ | 857 | 25 | 25 | 3·59 | 2·96 | 0·76 | 0·82 | 62·4 | |
| | | | 3° 0′ 36″ | 1260 | 25 | 19 | 2·72 | 4·73 | 0·50 | 0·79 | 52·7 | |
| | | | 3° 8′ 13″ | 1691 | 25 | 22 | 2·46 | 2·07 | 0·59 | 0·42 | 46·5 | |
| | | | 3° 5′ 39″ | 1985 | 25 | 21 | 2·75 | 4·65 | 0·55 | 1·16 | 47·7 | |
| | | | 3° 10′ 51″ | 2011 | 25 | 19 | 4·08 | 2·01 | 0·67 | 0·53 | 71·1 | |
| 4 | | | 3° 13′ 57″*) | 120 | 25 | 22 | 4·05 | 4·29 | 0·66 | 0·79 | 71·9 | |
| | | | 3° 12′ 46″*) | 410 | 25 | 18 | 1·45 | 3·37 | 0·22 | 0·70 | 24·8 | |
| | | | 3° 8′ 30″ | 835 | 25 | 23 | 2·09 | 2·83 | 0·32 | 0·64 | 36·9 | |
| | | | 3° 5′ 55″ | 1260 | 25 | 19 | 2·40 | 4·74 | 0·23 | 0·94 | 42·0 | |
| | | | 3° 10′ 54″ | 1691 | 25 | 23 | 2·76 | 2·30 | 0·69 | 0·55 | 51·6 | |
| | | | 3° 7′ 16″ | 1985 | 25 | 25 | 3·09 | 3·54 | 0·57 | 0·84 | 53·5 | |
| | | | 3° 14′ 36″ | 2011 | 25 | 22 | 3·23 | 3·52 | 0·63 | 0·73 | 57·7 | |

*) Das Rohr lag in der hölzernen Feldlaffete.

# Die Organisation der italienischen Artillerie.

Von

**Leopold Schulz,**

*Major des Generalstabs-Corps.*

(Schluss*).

## Im Kriege.

Die italienische Armee gliedert sich im Kriege in das

Armee-Ober-Commando und

2—3 Armeen;

jede Armee wieder in das

Armee-Commando und

3 (oder 2) Armee-Corps;

jedes Armee-Corps in das

Armee-Corps-Commando,

2 Infanterie-Divisionen,

1 Regiment Bersaglieri (4 Bataillone),

1 Cavallerie-Brigade,

1 Batterie-Brigade (3 oder 4 Batterien) und

2 Genie-Compagnien (Brigade);

jede Infanterie-Division in den

Divisions-Stab,

2 Infanterie-Brigaden,

2 Escadronen Cavallerie,

1 Batterie-Brigade (3 Batterien),

und jede Infanterie- und Cavallerie-Brigade in den

Brigade-Stab,

2 Regimenter (6 Bataillone) Infanterie, beziehungsweise

2 Regimenter (12 Escadronen) Cavallerie.

Die Armee, Armee-Corps und Infanterie-Divisionen sind überdies mit den nothwendigen Anstalten für Ergänzung der Verpflegung, Munition, Bekleidung und Ausrüstung, für den Transports-, Sanitäts-, Post- und Telegraphendienst, dann mit Cassen versehen.

*) Siehe „Mittheilungen", 1876, G. A., Seite 269 (Heft 4).

## Die Artilleriewaffe im Kriege.

### a) Die leitenden Organe.

Als leitende Organe des Artillerie-Dienstes bei der operirenden Armee fungiren:

a) Das Artillerie-General-Commando,
b) die Artillerie-Commanden der Armeen,
c) die Artillerie-Commanden der Armee-Corps und
d) die Artillerie-Commanden der Divisionen.

ad a) Das Artillerie-General-Commando ist ein organischer Bestandtheil des Armee-Ober-Commando's, respective des grossen Armee-Hauptquartiers, und hat die oberste Leitung der artilleristischen Angelegenheiten bezüglich aller jener Artillerie-Abtheilungen und Anstalten auszuüben, welche dem Feldherrn unterstellt sind.

ad b) Die Artillerie-Commanden der Armeen sind Abtheilungen der Armee-Hauptquartiere und leiten nach den Directiven des Artillerie-General-Commando's den artilleristischen Dienst bei den Armeen.

ad c) Die Artillerie-Commanden der Armee-Corps leiten nach den Weisungen des Armee-Corps-Commandanten, zu dessen Hauptquartier sie gehören, den artilleristischen Dienst beim Armee-Corps. Direct untergeordnet sind den Artillerie-Commanden der Armee-Corps die Batterie-Brigaden, welche die Geschütz-Reserven der Armee-Corps bilden, und die Armee-Corps-Artillerie-(Munitions-)Parks.

| Benanntlich | Personalstand | | | | | | | | | Reitpferde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | General | Oberst | Stabs-Offiziere | Hauptleute | Subaltern-Offiziere | Rechnungs-Offiziere | Schreiber | Soldaten | Summa | |
| Artillerie-General-Commando . . . . . | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 15 | 27 | |
| Artillerie-Commando der Armee. . . . . | 1 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 10 | 19 | |
| Artillerie-Commando eines Armee-Corps . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 6 | 9 | 1 |
| Artillerie-Commando einer Division . . . | . | . | 1 | . | 3*) | . | 3**) | 5 | 12 | 5 |

Anmerkung. Train-Mannschaft, Pferde und Fuhrwerke stellen die Feld-Artillerie-Regimenter bei.

### β) Die Feld-Artillerie-Regimenter.

Jedes der 10 Feld-Artillerie-Regimenter hat im Kriege für je ein Armee-Corps die Artillerie und einen Theil der Train-Abtheilungen beizustellen, und alle Regimenter zusammen stellen die Train-Abtheilungen für das grosse Hauptquartier, die Armee-Hauptquartiere und die Armee-Artillerie-(Munitions-)Parks bei.

Die Versetzung der Regimenter auf den Kriegsfuss geschieht in der Regel in der Regiments-Station, respective den Garnisonsorten des Regiments und muss so beschleunigt werden, dass die Batterien und Train-Abtheilungen am 7. Tage nach Erhalt des Mobilisirungs-Befehls in der sogenannten II. Formation abmarschiren können.

In der II. Formation sind die Batterien auf 6 Geschütze und 15 Fuhrwerke mit Kriegsstand an Mannschaft und Pferden gebracht und die Trainkörper und Train-Abtheilungen für die Stabsquartiere der Infanterie-Truppen-Divisionen, die Corps-Hauptquartiere und für die Verpflegs-Anstalten zusammengestellt;

in der III. Formation haben die Batterien 8 Geschütze und 20 Fuhrwerke mit Kriegsstand an Mann und Pferd, und es sind bereits die Trainkörper für die Sanitäts-Anstalten, Munitions-Parks, für die Armee-Hauptquartiere und Armee-Intendanzen, sowie für das grosse Armee-Hauptquartier und die General-Intendanz formirt.

Im Kriege sind bei den $7^{cm}$ Batterien die Geschütze, Munitions- und Train-Fuhrwerke mit 4 Pferden bespannt; nur die Feldschmiede ist 6spännig; bei den $12^{cm}$ und $8^{cm}$ Batterien haben die Geschütze, Munitions-Fuhrwerke und die Feldschmiede 6 Pferde als Bespannung, die Train-Fuhrwerke sind 4spännig.

*) Darunter ein Doctor und ein Thierarzt.

**) Darunter ein Trompeter.

**eld-Artillerie-Regiments im Stadium der II. Formation.**

| terie | Personalstand | | | | | | | | | | | | | | | Pferde | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | gem Milit- | Train-Compagnien | Depots | Generale | Stabsoffiziere | Hauptleute | Subaltern-Offiziere | Aerzte | Thierärzte | Rechnungsführer | Kurschmiede | Unteroffiziere | Sattler | Soldaten | Summa | Reit- | Zug- | Geschütze | Fuhrwerke |
| | . | . | . | . | 2 | 4 | 12 | 2 | 1 | . | . | 11 | . | 3 | 35 | 4 | . | . | . |
| | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 3 | . | 5 | 12 | 5 | . | . | . |
| | . | . | . | . | . | 1 | 3 | . | . | . | 2 | 23 | 2 | 97 | 128 | 14 | 66 | 6 | 15 |
| | . | . | . | . | . | 1 | 3 | . | . | . | 2 | 23 | 2 | 97 | 128 | 14 | 66 | 6 | 15 |
| 1 | . | . | . | . | . | 1 | 3 | . | . | . | 2 | 28 | 2 | 132 | 168 | 14 | 92 | 6 | 15 |
| 1 | . | . | . | . | 1 | 3 | 10 | 1 | 1 | . | 6 | 77 | 6 | 331 | 436 | 47 | 224 | 18 | 45 |
| 1 | . | . | . | . | . | 3 | 10 | 1 | 1 | . | 6 | 77 | 6 | 331 | 436 | 47 | 224 | 18 | 45 |
| | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | 3 | . | 5 | 12 | 5 | . | . | . |
| 2 | . | . | . | . | . | 2 | 6 | . | . | . | 4 | 46 | 4 | 194 | 256 | 28 | 132 | 12 | 30 |
| 2 | . | . | . | . | . | 2 | 6 | . | . | . | 4 | 56 | 4 | 264 | 336 | 28 | 184 | 12 | 30 |
| 2 | . | . | . | . | 1 | 4 | 13 | 1 | 1 | . | 8 | 105 | 8 | 463 | 604 | 61 | 316 | 24 | 60 |
| | . | . | . | . | . | 4 | 12 | . | . | . | 8 | 92 | 8 | 540 | 664 | 56 | 368 | 24 | 60 |
| | 4 | . | . | . | . | 4 | 12 | . | . | . | 8 | 92 | 8 | 540 | 664 | 56 | 368 | 24 | 60 |
| | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 3 | . | 5 | 12 | 5 | . | . | . |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | . | 3 | . | . | . | 3 | 18 | . | 6 | . | 24 | 138 | 24 | 1311 | 1524 | 111 | 1728 | ? | ? |
| | . | 3 | . | . | 1 | 3 | 19 | 1 | 7 | . | 24 | 141 | 24 | 1316 | 1536 | 116 | 1728 | ? | ? |
| | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 4 | . | 23 | . | 27 | 55 | . | . | . | . |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | 4 | 3 | 1 | . | 6 | 22 | 76 | 6 | 11 | 4 | 52 | 526 | 52 | 3011 | 3766 | 331 | 2860 | 84 | 201 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regimentsstab | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 4 | 12 | 2 | 1 | . | . | 11 | . | 3 | 35 | 4 | . | . | . |
| 1. Batterie-Brigade: Stab | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 3 | . | 5 | 12 | 5 | . | . | . |
| 1. Batterie-Brigade: 7cm Batterie | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 4 | . | . | . | 2 | 28 | 2 | 132 | 169 | 17 | 92 | 8 | 20 |
| 1. Batterie-Brigade: 7cm „ | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 4 | . | . | . | 2 | 28 | 2 | 132 | 169 | 17 | 92 | 8 | 20 |
| 1. Batterie-Brigade: 12cm „ | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 4 | . | . | . | 2 | 28 | 2 | 168 | 205 | 17 | 121 | 8 | 20 |
| 1. Batterie-Brigade: Summa | . | 1 | 2 | 1 | . | . | . | . | 1 | 3 | 13 | 1 | 1 | . | 6 | 87 | 6 | 437 | 555 | 56 | 305 | 24 | 60 |
| 2. Batterie-Brigade wie die 1. | . | 1 | 2 | 1 | . | . | . | . | 1 | 3 | 13 | 1 | 1 | . | 6 | 87 | 6 | 437 | 555 | 56 | 305 | 24 | 60 |
| 3. Batterie-Brigade: Stab | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 3 | . | 5 | 12 | 5 | . | . | . |
| 3. Batterie-Brigade: 2 7cm Batterien | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 2 | 8 | . | . | . | 4 | 56 | 4 | 264 | 338 | 34 | 184 | 16 | 40 |
| 3. Batterie-Brigade: 2 12cm „ | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 2 | 8 | . | . | . | 4 | 56 | 4 | 336 | 410 | 34 | 242 | 16 | 40 |
| 3. Batterie-Brigade: Summa | . | 1 | 2 | 2 | . | . | . | . | 1 | 4 | 17 | 1 | 1 | . | 8 | 115 | 8 | 605 | 760 | 73 | 426 | 32 | 80 |
| 4 9cm Miliz-Batterien | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | 4 | 16 | . | . | . | 8 | 112 | 8 | 672 | 820 | 68 | 484 | 32 | 80 |
| Train-Brigade wie oben | . | . | . | . | . | 3 | . | . | 1 | 3 | 19 | 1 | 7 | . | 24 | 141 | 24 | 1316 | 1536 | 116 | 1728 | ? | ? |
| Depôt wie oben | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 4 | . | 23 | . | 27 | 55 | . | . | . | . |
| Summa des Regiments in III. Formation | 1 | 3 | 6 | 4 | 4 | 3 | 1 | . | 6 | 22 | 90 | 6 | 11 | 4 | 52 | 576 | 52 | 3497 | 4316 | 373 | 3248 | 112 | 280 |

## Total-Stärke der italienischen Feld-Artillerie in der III. Formation.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 General-Commando der Artillerie | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 2 | 2 | . | . | 1 | . | 4 | . | 15 | 27 | . | . | . | . |
| 3 Artillerie-Commanden der Armee | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 3 | 6 | 3 | . | . | 3 | . | 9 | . | 30 | 57 | . | . | . | . |
| 10 Feld-Artillerie-Regimenter | 10 | 30 | 60 | 40 | 40 | 30 | 10 | . | 60 | 220 | 900 | 60 | 110 | 40 | 520 | 5760 | 520 | 34970 | 43160 | 3730 | 32480 | 1120 | 2800 |
| Summa | 10 | 30 | 60 | 40 | 40*) | 30 | 10 | 4 | 65 | 228 | 905 | 60 | 110 | 44 | 520 | 5773 | 520 | 35015 | 43244 | 3730 | 32480 | 1120*) | 2800 |

*) Hiezu kommen noch von der Insel Sardinien eine Miliz-Batterie des Districts Cagliari und eine des Districts Sassari, welche zusammen eine Artillerie-Brigade formiren und keinem Regiments-Verbande angehören.

Anmerkung: Die Stärke des Depôts im Kriege ist mir nicht bekannt. Im Regimentsstabe befinden sich 1 Hauptmann und 12 Offiziere der Miliz, für die eventuelle Formirung von Train-Abtheilungen für die Miliz.

Die Versetzung der Batterien und Trainkörper auf den Kriegsfuss kann aber auch nach dem bereits erfolgten Abmarsche der Abtheilungen aus ihren Garnisonen erfolgen, indem das für die Completirung Erforderliche nachgeschoben wird.

Jedes Feld-Artillerie-Regiment besteht im Kriege aus 1 Regimentsstab, 3 Batterie-Brigadestäben, 1 Train-Brigadestab, 6 leichten $7^{cm}$ Batterien, 4 schweren $12^{cm}$ Batterien, 4 $9^{cm}$ Miliz-Batterien, 3 Train-Compagnien und 1 Depôt.

Den Kriegsstand eines Feld-Artillerie-Regiments und der gesammten Feld-Artillerie zeigt die auf Seite 392 und 393 voranstehende Tabelle, sowohl im Stadium der II. als der III. Formation.

In der Regel ist der Commandant des Feld-Artillerie-Regiments gleichzeitig Artillerie-Commandant desjenigen Armee-Corps, bei welchem die Abtheilungen des Regiments eingetheilt sind, und das Personale für das Artillerie-Commando des Armee-Corps wird dem Artillerie-Regimente entnommen.

Die Batterie-Brigaden Nr. 1 und 2 sind für die beiden Infanterie-Divisionen des Armee-Corps bestimmt und die Commandanten der Batterie-Brigaden sind gleichzeitig die Artillerie-Commandanten der Divisionen.

Die Corps-Geschütz-Reserven werden durch die Batterie-Brigaden Nr. 3 der Feld-Artillerie-Regimenter gebildet, während die Miliz-Batterien eventuell für die Dotirung der aus den Miliz-Truppen zu formirenden taktischen Einheiten höherer Ordnung bestimmt sind.

Welche Bespannungskörper von den Train-Compagnien der Feld-

**Bespannungskörper,**
welche jedes der 10 Feld-Artillerie-Regimenter formirt.

| Benanntlich | | Personalstand | | | | | | | | | Pferde | | Fuhrwerke |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hauptleute | Subaltern-Offiziere | Aerzte und Thierärzte | Unteroffiziere | Spielleute | Hufschmiede | Sattler | Soldaten | Summa | Reit- | Zug- | |
| Die 1. Train-Compagnie | für 2 Divisions-Stäbe zusammen | . | . | 2 | 6 | . | 4 | 4 | 36 | 52 | 6 | 42 | 12 |
| | für 2 Divisions-Commissariats-Directionen zusammen | . | . | . | . | . | . | . | 6 | 6 | . | 12 | 4 |
| | für 2 Divisions-Verpflegs-Abtheilungen zusammen | . | . | . | 2 | . | . | . | 12 | 14 | 2 | 24 | 8 |
| | für 2 Divisions-Sanitäts-Anstalten zusammen | . | 2 | . | 6 | 2 | . | . | 62 | 72 | 4 | 68 | 24 |
| | für 2 Divisions-Munitions-Parks zusammen | . | 4 | 2 | 28 | 4 | 4 | 4 | 306 | 352 | 22 | 360 | 82 |
| Die 2. Train-Compagnie | für das Armee-Corps-Hauptquartier | . | . | . | 3 | . | . | . | 18 | 21 | 2 | 26 | 10 |
| | für die Armee-Corps-Commissariats-Direction | . | . | . | 2 | . | . | . | 7 | 9 | 2 | 14 | 4 |
| | für die Armee-Corps-Verpflegs-Abtheilung | . | . | . | 2 | . | . | . | 12 | 14 | 2 | 24 | 8 |
| | für die Brod-Colonne | 1 | 2 | 1 | 15 | 2 | 2 | 2 | 184 | 209 | 14 | 258 | 61 |
| | für das Artillerie-Commando des Armee-Corps | . | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 | 2 | 27 | 39 | 5 | 30 | 3 |
| | für das Genie-Commando des Armee-Corps | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | . | 4 | 1 |
| | für die Armee-Corps-Sanitäts-Anstalt | . | 1 | . | 3 | 1 | . | . | 31 | 36 | 2 | 34 | 12 |
| Die 3. Train-Compagnie | für den Corps-Munitions-Park | 1 | 6 | 3 | 34 | 6 | 4 | 4 | 430 | 488 | 31 | 552 | 162 |
| Ueberdies formirt 1 Feld-Artillerie-Regiment die Bespannungskörper | | | | | | | | | | | | | |
| für das grosse Armee-Hauptquartier | | . | 1 | . | 5 | 1 | 2 | 2 | 61 | 72 | 3 | 74 | 17 |
| für das Artillerie-General-Commando | | . | . | . | 1 | . | . | . | 8 | 9 | 1 | 16 | 4 |
| für das Genie-General-Commando | | . | . | . | 1 | . | . | . | 8 | 9 | 1 | 16 | 4 |
| für die General-Intendanz | | . | 1 | . | 4 | 1 | 2 | 2 | 41 | 51 | 3 | 44 | 9 |
| für die Armee-Transports-Leitung | | . | . | . | 1 | . | . | . | 6 | 7 | 1 | 12 | 3 |
| 3 andere Feld-Artillerie-Regimenter formiren jedes | | | | | | | | | | | | | |
| den Bespannungs- und Trainkörper | für 1 Armee-Hauptquartier | . | 1 | . | 7 | 1 | 2 | 2 | 46 | 59 | 6 | 54 | 3 |
| | für 1 Artillerie-Commando der Armee | . | . | . | 1 | . | . | . | 6 | 7 | . | 12 | 3 |
| | für 1 Armee-Genie-Commando | . | . | . | 1 | . | . | . | 6 | 7 | . | 12 | 3 |
| 6 andere Feld-Artillerie-Regimenter formiren, und zwar je 2 zusammen | | | | | | | | | | | | | |
| den Train- und Bespannungskörper | für 1 Armee-Intendanz | . | 1 | . | 6 | 1 | 2 | 2 | 41 | 53 | 4 | 46 | 17 |
| | für eine Armee-Sanitäts-Leitung | . | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 18 | 28 | 4 | 16 | 4 |
| | für eine Armee-Commissariats-Direction | . | . | . | 4 | . | 2 | 2 | 13 | 21 | 3 | 26 | 7 |
| | für 1 Armee-Munitions-Park | . | 2 | 1 | 19 | 2 | 2 | 2 | 203 | 231 | 15 | 266 | 73 |

Daraus resultirt, dass die 10 Feld-Artillerie-Regimenter 5577 bemannte und bespannte Train-Fuhrwerke für höhere Commanden, Behörden und für Anstalten beizustellen haben.

Die italienische Armee besitzt im Ganzen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 100 | Feld-Batterien à 8 | Geschütze | = | 800 Geschütze, |
| 42 | Miliz-Batterien à 8 | „ | = | 336 „ |
| | | | zusammen | 1136 Geschütze *). |

Der streitbare Stand der

80 Infanterie-Regimenter,
10 Bersaglieri-Regimenter,
108 Infanterie-Miliz-Bataillone, der
15 Bersaglieri-Miliz-Bataillone und der
14 Alpen- und Alpen-Miliz-Bataillone

beträgt 333.100 Mann.

Es entfallen daher von den 1136 Geschützen auf je 1000 Mann 3·41 Geschütze, oder auf 293 Mann kommt 1 Geschütz.

Zieht man die Miliz-Truppen und Miliz-Batterien nicht in Betracht, so zählt die italienische Armee

α) 228.800 Mann streitbare Infanteristen,
β) 244.000 „ „ Infanterie und Cavallerie

auf 800 Feld-Geschütze, und es kommen sonach

ad α) auf 1000 Mann 3·50 Geschütze (in Preussen 3·84 Gesch.) oder
„ 286 „ 1 „ („ „ auf 260 Mann),
ad β) „ 1000 „ 3·28 „ („ „ 3·41 Gesch.) oder
„ 305 „ 1 „ („ „ auf 293 Mann).

Ein italienisches Armee-Corps, zu 2 Infanterie-Divisionen und

[redacted]

gebildet. Der streitbare Stand der somit aus 12 Bataillonen bestehenden Infanterie-Division zählt daher 9620 Mann Infanterie und 24 Geschütze, und es kommen auf 1000 Mann Infanterie 2·49 Geschütze (bei der preussischen Division 1·80 Geschütze) oder 1 Geschütz auf 401 Mann (in Preussen auf 553 Mann).

Auf jedes italienische Feldgeschütz entfallen mit Hinzurechnung der mobilen Reserve-Anstalten der Artillerie, 35·62 Mann und 28·93 Pferde der Artillerie; bei der deutschen Armee hingegen kommen auf jedes im Felde stehende Geschütz 46·2 Mann und 44·8 Pferde der Artillerie.

## Munition.

In Italien sind für die Feld-Artillerie Granaten, Shrapnels und Büchsenkartätschen im Gebrauch.

Die Granaten sind einwandig, besitzen im Innern Längs- und Querrinnen, wodurch zahlreiche und möglichst gleichgewichtige Sprengpartikel angestrebt werden, sind mit dünnen Bleimänteln, die 4 Wülste haben, Führungswülsten und mit einem Percussions-Zünder versehen.

Das Shrapnel ist kürzer, hat dünnere Wände, einen glatten Hohlraum und denselben Bleimantel wie die Granate. Die Sprengladung befindet sich axial in einer Messinghülse, welche bis auf den Boden des Projectils hinabreicht; die Füllung besteht in 100 Blei-Antimon-Kugeln von 14 und 16$^{mm}$ Durchmesser. Als Zünder ist ein vom Capitän Bazzichelli vorgeschlagener Percussions-Ringzünder eingeführt.

Die Büchsenkartätschen sind mit Zinkkugeln gefüllt, deren Zwischenräume mit Colophonium ausgegossen sind.

Die Dotation der Feld-Batterien mit Munition lässt die folgende Tabelle entnehmen.

| Benanntlich | 7$^{cm}$ Geschütz | | | 12$^{cm}$ Geschütz | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Granaten und Shrapnels | Kartätschen | Summa | Granaten und Shrapnels | Kartätschen | Summa |
| Beim Geschütz und den Batterie-Munitions-Fuhrwerken | 154 | 6 | 160 | 88 | 8 | 96 |
| Beim Divisions-Artillerie-Park | ? | ? | 40 | ? | ? | 100 |
| Beim Armee-Corps-Artillerie-Park circa | ? | ? | 100 | ? | ? | 100 |
| Beim Artillerie-Park der Armee circa | ? | ? | 33 | ? | ? | 33 |
| Summa der mobilen Munition circa | ? | ? | 333 | ? | ? | 330 |
| In Depôts an der Operationslinie in Bereitschaft | ? | ? | 67 | ? | ? | 67 |
| Summa | ? | ? | 400 | ? | ? | 400 |

## Festungs-Artillerie-Regimenter.

Die 4 Festungs-Artillerie-Regimenter bestehen im Kriege aus dem Regimentsstabe, 4 Brigadestäben, 15 Compagnien und 1 Depôt, wozu noch 5 Miliz-Festungs-Compagnien und die aufzustellenden Gebirgs-Batterien sammt Munitions-Colonnen hinzutreten.

Jedes Festungs-Artillerie-Regiment hat das Ausrüstungs-Material für 3 Gebirgs-Batterien zu 6 Geschützen und für die dazu gehörigen Munitions-Colonnen schon im Frieden in Verwaltung und theilweise auch zur Ausbildung der Abtheilungen in Benützung. Für den Dienst bei den Gebirgs-Batterien sind die ersten Compagnien der Festungs-Artillerie-Regimenter bestimmt, die deshalb schon im Frieden permanent in Genua, Verona, Ancona und Gaeta dislocirt sind.

Im Mobilisirungsfalle ist bei jedem Festungs-Artillerie-Regimente grundsätzlich eine der drei Gebirgs-Batterien sofort aufzustellen.

Bei den Armee-Artillerie-(Munitions-)Parks findet je 1 Festungs-Artillerie-Brigade zu 2 Compagnien, die auch aus Miliz-Festungs-Artillerie-Compagnien bestehen kann, ihre Eintheilung; die anderen Abtheilungen der Festungs-Artillerie kommen beim Angriffe und bei der Vertheidigung von Festungen und der Küsten in Verwendung.

Die nachstehende Tabelle gibt den Stand der Stäbe und Abtheilungen eines Festungs-Artillerie-Regiments und der gesammten Festungs-Artillerie an.

Das italienische 8$^{cm}$ Gebirgs-Geschütz hat einen Bohrungs-Durchmesser von 8·65$^{cm}$, ist aus Bronce erzeugt, gezogen und wiegt bei 100$^{kg}$. Die hölzerne Block-Laffete hat ein Gewicht von 110—120$^{kg}$ und ist so

| Benanntlich | Personalstand | | | | | | | | | | | | Tragthiere | Geschütz- | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stabsoffiziere | Hauptleute | Subaltern-Offiziere | Aerzte | Rechnungsführer | Fouriere | Unteroffiziere | Vormeister | Soldaten | Trompeter | Sattler | Summa | | Rohre | Gebirgs-Laffeten |
| Regimentsstab | 2 | 1 | . | 2 | . | 5 | 11 | . | 3 | 1 | . | 25 | *) | . | . |
| Festungs-Artillerie-Brigade zu 2 Compagnien für den Armee-Artillerie-Park: Brigadestab | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 | . | 4 | . | . | 10 | . | . | . |
| Festungs-Artillerie-Brigade zu 2 Compagnien für den Armee-Artillerie-Park: 1 Festungs-Artillerie-Compagnie | . | 1 | 4 | . | . | 2 | 26 | 16 | 152 | 4 | . | 205 | . | . | . |
| Festungs-Artillerie-Brigade zu 2 Compagnien für den Armee-Artillerie-Park: 2 Festungs-Artillerie-Compagnien | . | 1 | 4 | . | . | 2 | 26 | 16 | 152 | 4 | . | 205 | . | . | . |
| Festungs-Artillerie-Brigade zu 2 Compagnien für den Armee-Artillerie-Park: Summa | 1 | 2 | 9 | 1 | . | 5 | 54 | 32 | 308 | 8 | . | 420 | . | . | . |
| 2. Festungs-Artillerie-Brigade zu 4 Compagnien | 1 | 4 | 17 | 1 | . | 9 | 106 | 64 | 612 | 16 | . | 830 | . | . | . |
| 3. „ „ „ „ 4 „ | 1 | 4 | 17 | 1 | . | 9 | 106 | 64 | 612 | 16 | . | 830 | . | . | . |
| 4. „ „ „ „ 5 „ | 1 | 5 | 21 | 1 | . | 11 | 132 | 80 | 764 | 20 | . | 1035 | . | . | . |
| Die 5 Miliz-Compagnien: 1 Miliz-Compagnie | . | 1 | 4 | . | . | 2 | 26 | 16 | 152 | 4 | . | 205 | . | . | . |
| Die 5 Miliz-Compagnien: die 4 anderen Miliz-Compagnien | . | 4 | 16 | . | . | 8 | 104 | 64 | 608 | 16 | . | 820 | . | . | . |
| Die 5 Miliz-Compagnien: Summa aller 5 Miliz-Compagnien | . | 5 | 20 | . | . | 10 | 130 | 80 | 760 | 20 | . | 1025 | . | . | . |
| Depôt | . | 1 | 2 | . | 4 | 2 | 23 | . | 39 | 2 | 1 | 74 | . | . | . |
| Summa des Regiments | 6 | 22 | 86 | 6 | 4 | 51 | 562 | 320 | 3098 | 83 | 1 | 4239 | . | . | . |
| 1 Gebirgs-Batterie | . | 1 | 3 | . | . | 2**) | 17 | 10 | 97 | 3 | 1 | 134 | 55 | 6 | 7 |
| 1 Munitions-Colonne | . | . | 1 | . | . | . | 10 | 6 | 53 | 1 | . | 71 | 45 | . | . |
| Summa: 1 Batterie sammt Munitions-Colonne | . | 1 | 4 | . | . | 2 | 27 | 16 | 150 | 4 | 1 | 205 | 100 | 6 | 7 |
| Summa: 3 Batterien sammt Munitions-Colonnen | . | 3 | 12 | . | . | 6 | 81 | 48 | 450 | 12 | 3 | 615 | 300 | 18 | 21 |
| Summa des Regiments sammt 3 Gebirgs-Batterien | 6 | 25 | 98 | 6 | 4 | 57 | 643 | 368 | 3548 | 95 | 4 | 4854 | 300 | 18 | 21 |
| **Totalstand der Festungs-Artillerie.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Festungs-Artillerie-Regimenter ohne Gebirgs-Batterien | 24 | 88 | 344 | 24 | 16 | 204 | 2248 | 1280 | 12392 | 332 | 4 | 16956 | . | . | . |
| 4 Festungs-Artillerie-Regimenter mit 12 Gebirgs-Batterien***) | 24 | 100 | 392 | 24 | 16 | 228 | 2572 | 1472 | 14192 | 380 | 16 | 19416 | 1200 | 72 | 84 |

*) Hiezu 12 Tragthierführer und 24 Tragthiere.
**) 1 Kurschmied.
***) Italien soll 20 Gebirgs-Batterien besitzen.

### Die Küsten- und Zeugs-Artillerie-Compagnien.

Diese Abtheilungen werden gleichfalls durch Einberufung ihrer Reserve- und Urlauber-Mannschaft auf Kriegsfuss gebracht, doch vermochte ich über die Stärke ihres Kriegsstandes keine Daten zu finden.

Die Zeugs-Artillerie-Compagnien stellen für die Armee-Artillerie-Parks und wahrscheinlich auch für die rückwärtigen Munitions-Depôts und zu den eventuell activirten Belagerungs-Artillerie-Parks Handwerker- und Feuerwerks-Detachements bei, wozu aber vorherrschend Leute aus dem Friedens-Präsenzstande genommen werden, während die einberufenen Reservisten und Urlauber meist in den Compagnie-Stationen Dienste verrichten und dann auch nur die nothdürftigste militärische Bekleidung erhalten.

### Artillerie-Reserve-Anstalten.

An Artillerie-Reserve-Anstalten sind in der italienischen Armee eingeführt:

für jede Infanterie-Division ein Divisions-Artillerie- (Munitions-) Park,

für jedes Armee-Corps ein Armee-Corps-Artillerie- (Munitions-) Park, und

für jede Armee ein Armee-Artillerie- (Munitions-) Park.

Diese Reserve-Anstalten führen einerseits Artillerie- und Infanterie-Munition den Truppen nach, andererseits enthalten sie einen Vorrath an Artillerie-Material, Mannschaft und Pferden, um den Bedarf und die

eigenthümlicherweise keine eigene Section, sondern die Batterien derselben beziehen ihren Ergänzungsbedarf aus allen (beiden) Sectionen des Parks.

Die Armee-Artillerie-Parks ergänzen die Vorräthe der abhängigen Armee-Corps-Artillerie-Parks und beziehen ihren eigenen Ergänzungsbedarf aus den stabilen Depôts oder aus den längs der Operationslinie etablirten Ersatz-Magazinen.

Aus der folgenden Tabelle ist die Zusammensetzung der Artillerie-Parks zu ersehen.

| | Benanntlich | Personal | | | | | | | | | Pferde | | Material | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Oberst | Stabsoffizier | Hauptleute | Subaltern-Offiziere | Aerzte | Thierärzte | Beamte | Unteroffiziere | Soldaten | Summa | Reit- | Zug- | 7cm Geschütze | 12cm Geschütze | 7cm Munitions-Wagen | 12cm Munitions-Wagen | 7cm 2rädrige Munitions-Wagen | 12cm 2rädrige Munitions-Wagen | Infanterie-Munitions-Fuhrwerke | Andere Fuhrwerke |
| | 1 Divisions-Artillerie-(Munitions-) Park | . | . | . | 2 | . | 1 | . | 14 | 159 | 176 | 11 | 180 | . | . | 6 | 12 | 2 | . | 18 | 3 |
| 1 Armee-Corps-Artillerie-(Munitions-) Park | Eine Section | . | . | . | 3 | . | 1 | . | 16 | 221 | 241 | 14 | 276 | 2 | 1 | 10 | 12 | 10 | 12 | 24 | 8 |
| | die 2. Section | . | | . | 3 | . | 1 | . | 16 | 221 | 241 | 14 | 276 | 2 | 1 | 10 | 12 | 10 | 12 | 24 | 8 |
| | Train-Compagnie-Commando | . | . | 1 | . | 1 | | . | 2 | 2 | 6 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | Summa | . | . | 1 | 6 | 1 | 2 | . | 34 | 444 | 488 | 31 | 552 | 4 | 2 | 20 | 24 | 20 | 24 | 48 | 16 |
| 1 Armee-Artillerie-(Munitions-) Park | Direction | 1 | . | 3 | 2 | . | . | 10 | 4 | 21 | 41 | . | . | | | | | | | | |
| | 1 Brigade Festungs-Artillerie | . | 1 | 2 | 9 | 1 | . | . | 59 | 348 | 420 | . | . | | | | | | | | |
| | Detachement der Handwerker-Compagnie | . | . | . | 1 | . | . | . | 30 | 1 | 32 | . | . | 4 | 2 | 8 | 8 | 6 | 8 | 18 | 19 |
| | Detachement der Feuerwerker-Compagnie | . | . | . | 1 | . | . | . | 30 | 1 | 32 | . | . | | | | | | | | |
| | Bespannungs-Körper | . | . | . | 2 | . | 1 | . | 19 | 209 | 231 | 15 | 266 | | | | | | | | |
| | Summa | 1 | 1 | 5 | 15 | 1 | 1 | 10 | 142 | 580 | 756 | 15 | 266 | 4 | 2 | 8 | 8 | 6 | 8 | 18 | 19 |

Der Divisions-Artillerie-Park führt für jedes 7cm Geschütz 40, für jedes 12cm Geschütz 104 Schuss und für jedes Feuergewehr 50 Patronen. Der Corps-Artillerie-Park enthält 50 Patronen per Feuergewehr und 100 Schuss per Geschütz. Bei den Armee-Artillerie-Parks befinden sich etwa 17 Patronen für jedes Feuergewehr und 33 Schuss für jedes Geschütz er Armee, und in den Depôts werden zum Nachschube circa 33 Patronen per Feuergewehr und 67 Schuss per Geschütz bereit gehalten, während in einem Central-Depôt noch Artillerie-Material zur Ergänzung der Armee-Artillerie-Parks angesammelt und zum Nachschub vorbereitet ist.

## Der Belagerungs-Artillerie-Park.

Der Belagerungs-Artillerie-Park wird fallweise zusammengesetzt und besteht aus 60 16$^{cm}$ gezogenen gusseisernen, 100 12$^{cm}$ gezogenen Bronce-Kanonen, 30 22$^{cm}$ gezogenen Bronce-Haubitzen, 10 15$^{cm}$ gezogenen Bronce-Mörsern, zusammen 200 Geschützen.

Die Kanonen und Haubitzen werden mit 210 Schuss, die Mörser mit 500 Schuss per Geschütz dotirt, und in eigenen Munitions-Sectionen noch überdies für jede 16$^{cm}$ Kanone 610, für jede 12$^{cm}$ Kanone 710, und für jede 22$^{cm}$ Haubitze 360 Schuss, nebst 2,000.000 Gewehr-Patronen, Vorraths-Laffeten, Ausrüstungs-Gegenständen und Geräthen nachgeführt.

## Mobilisirung.

Durch eine aus drei Theilen bestehende Instruction sind die jeder Behörde und jedem Truppen-Commandanten im Falle einer Mobilisirung zukommenden Thätigkeiten festgestellt; Anfragen sollen nach Ergehen des Mobilisirungs-Befehls nicht mehr vorkommen. Jede Behörde und jeder Commandant hat vorkommende Schwierigkeiten durch entsprechende eigenmächtige Verfügungen zu beheben, und es ist in der Instruction eigens betont, dass eine rasche, wenn auch vielleicht minder zweckmässige Entscheidung dem Abwickeln der Mobilisirung-Geschäfte förderlicher sei als Anfragen und Unentschiedenheit.

Die Mobilisirungs-Ordre ergeht vom Kriegsminister direct an alle Behörden und Commanden, welchen durch die Instruction ein bestimmter Wirkungskreis bei der Mobilisirung zufällt.

Die Territorial-Behörden, daher auch die Territorial-Commanden der Artillerie und die Artillerie-Directionen müssen zwar einen Theil ihres Personals für die Stäbe der operirenden Armee abgeben, wofür sie einen Ersatz aus dem Stande der Reserve-Offiziere erhalten; aber die Ausübung der diesen Behörden zukommenden Dienstes-Functionen darf durch die Mobilisirung keine Störung erleiden. Die Beurlaubten, Reservisten, Milizen etc. werden durch Manifeste einberufen und haben die Verpflichtung, sich unverzüglich beim nächsten Militär-Districts-Commando einzufinden, wo die für die Artillerie Bestimmten einen Mantel und Brodsack erhalten und womöglich noch am selben Tage zu ihren Regimentern, beziehungsweise zu den betreffenden Küsten- und Zeugs-Artillerie-Compagnien abgeschickt werden. Zur Ergänzung der Train-Abtheilungen der Artillerie kommt auch ein Theil der Reservisten der Cavallerie den Feld-Artillerie-Regimentern zuzuschicken.

Die Artillerie-Regimenter haben schon im Frieden alle jene Objecte in ihren Magazinen, welche für die Bekleidung, Ausrüstung und Armirung der einrückenden Urlauber, Reservisten und Milizen erforderlich sind. Diese werden daher gleich mit dem Erforderlichen versehen, die Fuhrwerke in Stand gesetzt, die Pferde, welche durch zwangsweise Beistellung vom Lande analog wie bei uns aufgebracht werden, an sich gezogen, und jene Abtheilungen zusammengestellt, die von jedem Regimente für die Stäbe, Truppenkörper und Anstalten der operirenden Armee abzugeben sind.

Das Train-Material für die von der Intendanz abhängigen Anstalten — insoweit die Feld-Artillerie-Regimenter hiezu die Bemannung und Bespannung beizustellen haben, sind dies die Verpflegs- und Sanitäts-Anstalten der Divisionen und Armee-Corps, dann die Armee-Artillerie-Parks — wird nicht in den Stationen der Feld-Artillerie-Regimenter verwaltet; die letzteren müssen daher die Bemannung und Bespannung in die jedem Regimente bezeichneten Orte abschicken, wo die Fuhrwerke sich befinden.

Der Stand, welchen die Depôts der Feld-Artillerie-Regimenter im Kriege annehmen, scheint nicht normirt zu sein; bei der Mobilisirung zieht jedes Regiment seine Ersatzmannschaft, welche schon im Frieden ausgebildet und im Stande geführt wird, zum Depôt ein; hier wird die Ausbildung der Leute vervollständigt und ihre Absendung zur Ausfüllung entstandener Abgänge bei den im Felde stehenden Batterien und Train-Compagnien nach den Weisungen des Ministeriums durchgeführt.

Die Artillerie-Commanden der Armee-Corps, als welche die Commandanten der Feld-Artillerie-Regimenter mit einem Theile des Regiments-Stabes zu fungiren haben, sollen mindestens zwei Tage vor den Batterien des Armee-Corps im Concentrirungsraume des letzteren eintreffen. Die Artillerie-Commandanten der Armeen und der Artillerie-General-Commandant sowie auch das Personal ihrer Stäbe haben längstens vier Tage nach erhaltenem Befehle in der Stabs-Station des zu formirenden Armee-Körpers einzurücken.

## Beförderung.

Um zum Corporal befördert zu werden, muss der Soldat ½ Jahr dienen und die Corporalschule mit Erfolg frequentirt haben; um zum höheren Unteroffizier vorrücken zu können, ist eine Dienstzeit von einem Jahre als Corporal und die Absolvirung der Unteroffiziers-Schule erforderlich.

Die Minimal-Dienstzeit, welche man in einer Charge vor der Vorrückung in die nächsthöhere Charge zubringen muss, beträgt für den Lieutenant und Oberlieutenant je 2 Jahre, für den Hauptmann 4 Jahre, für den Oberstlieutenant 2 Jahre, für den Oberst 3 Jahre. Im Kriege kann davon abgesehen werden, im Frieden aber nur unter ganz aussergewöhnlichen Umständen. Ein Drittel der vacanten Offiziersstellen ist für entsprechend herangebildete Unteroffiziere reservirt. Die Heranbildung des Nachwuchses für die Artillerie-Offiziere erfolgt in der Militär-Academie zu Turin und in einem Special-Curse, in welch' letzterem Civil-Techniker, die Artillerie-Offiziere werden wollen, mit den Fachkenntnissen eines Artillerie-Offiziers vertraut gemacht werden. Nach gut abgelegter Prüfung werden die Academiker und die Civil-Techniker zu Offizieren befördert.

Im Allgemeinen ist die weitere Beförderung eine tourliche.

Artillerie-Lieutenante, welche die höhere Artillerie- und Genieschule mit gutem Erfolge absolvirten, werden gleich zu Oberlieutenanten in der Artillerie, und zwar nach dem erlangten Classenrange, ernannt, die anderen Artillerie-Lieutenante rücken zu Oberlieutenanten vor, sobald die Infanterie-Lieutenante von dem gleichen Range zur Beförderung gelangen. Die Artillerie-Oberlieutenante, welche die höhere Artillerie- und Genieschule nicht absolvirten, müssen vor ihrer Beförderung zum Hauptmanne eine theoretische Prüfung ablegen und alle Oberlieutenante ihre Geschicklichkeit im Säbelfechten darthun. Hauptleute der Artillerie, welche auf die Beförderung zum Major Anspruch machen, haben die Kenntniss des Kriegsspieles nachzuweisen. Zu der diesbezüglichen Prüfung wird jährlich eine gewisse Anzahl von Hauptleuten in den Standort ihres vorgesetzten General-Commando's einberufen. Präses der Prüfungs-Commission ist der Territorial-Commandant der Artillerie oder der Geniewaffe. Die Prüfung besteht in der Durchführung einiger Kriegsspiel-Aufgaben, wobei den zu prüfenden Hauptleuten in der Zahl von 5 bis 6 die Rolle von Commandanten, oder auch nur von Kritikern nach dem Lose zugewiesen wird. Es ist hiebei nicht nothwendig, jede einzelne Aufgabe vollkommen durchführen zu lassen; der Prüfungs-Präses kann die Partie abbrechen, sobald er glaubt, dass jeder Theilnehmer in genügender Weise den Grad seiner Auffassung und Geschicklichkeit dargethan habe.

# Die Ausstellung F. Krupp's zu Philadelphia in artilleristischer Beziehung.

Mitgetheilt nach dem Ausstellungs-Cataloge
von
**Eduard Fischer,**
*Hauptmann des Artillerie-Stabes.*

Der Catalog der diesjährigen Krupp'schen Ausstellung zerfällt, ebenso wie jener für die Weltausstellung 1873, in drei Theile. Von diesen enthält der 1. Theil statistische Daten über das Krupp'sche Etablissement; der 2. die Aufzählung der ausgestellten Gegenstände aus dem Gebiete des Wagen-, Maschinen-, Eisenbahn- und Schiffbaues, dann der exponirten Laffetenwände und Tragbäume aus gepresstem Stahlblech, der Werkzeuge und der Stahl-, Eisen- und Erzsorten; der 3. endlich die Aufzählung und kurze Beschreibung der artilleristischen Ausstellungs-Gegenstände.

Die Auswahl der exponirten Gegenstände hat offenbar mit Rücksicht auf die grosse Entfernung, die Schwierigkeit des Transportes und die speciellen Bedürfnisse Amerika's stattgefunden. Den 52.500$^{kg}$ schweren Tiegel-Gussstahl-Block von 1873 oder ein ähnliches Schaustück würde man vergeblich suchen; dagegen erfreut sich die Sammlung technisch wichtiger Arbeitsstücke aus Stahl und Eisen einer ungemeinen Reichhaltigkeit. Weniger umfassend als im Jahre 1873 ist der artilleristische Theil der Ausstellung; doch stammen sämmtliche ausgestellten Geschütze und Laffeten aus der letzten Erzeugungsperiode und repräsentiren, wenn auch nur in vereinzelten Exemplaren, die neuesten Bestrebungen Krupp's auf dem Gebiete der Schiffs-, Küsten-, Feld- und Gebirgs-Artillerie. Das Festungs- und Belagerungs-Geschütz ist nicht vertreten.

Ausgestellt sind:

Eine 35·5$^{cm}$ Kanone und
eine lange 24$^{cm}$ Kanone, beide in Küsten-Laffeten,
zwei 8·7$^{cm}$ Feldgeschütze,
ein 7·5$^{cm}$ Feldgeschütz,
ein 8·0$^{cm}$ und
ein 6·0$^{cm}$ Gebirgsgeschütz, dann

Tragsättel mit Geschirren für 6$^{cm}$ Gebirgsgeschütze und eine Serie von Geschossen verschiedener Caliber und Gattungen.

Die Angabe allgemeiner Daten über das Erzeugungs-Material dieser Geschütze sowie über die Art deren äusserer Rohr-Construction halte ich für ebenso überflüssig, wie der Verfasser des Catalogs, da ausser England und Frankreich alle europäischen, überdies aber auch noch viele der aussereuropäischen Staaten sich derzeit Krupp'scher Stahl-Ringgeschütze bedienen.

Auch die Anführung der näheren Constructions-Verhältnisse der 35·5$^{cm}$ Kanone und ihrer Küsten-Laffete sowie der enormen Wirkungsfähigkeit dieses Geschützes kann hier entfallen, da wir in dem letzten Hefte der „Mittheilungen" hierüber ausführlich berichteten. Die hauptsächlichsten Daten bezüglich der übrigen exponirten Geschütze enthält das Nachfolgende.

### Lange 24$^{cm}$ Kanone und deren Küsten-Laffete.

Caliber 240$^{mm}$, Rohrlänge 5·23$^{m}$, Bohrungslänge 4·511$^{m}$, Rohrgewicht 15.750$^{kg}$ (mit Verschluss), Hinterwucht 0.

Das Rohr hat 54 Parallelzüge mit 4$^{mm}$ Felderbreite, und einen gleichförmigen Drall von 10·8$^{m}$.

Das Gewicht des adjustirten Stahlgeschosses ist 155$^{kg}$, dessen Anfangsgeschwindigkeit 470$^{m}$; die gleichbedeutenden Zahlen für das Hartguss-Geschoss sind: 161$^{kg}$ und 465$^{m}$; jene für das Zünder-Hohlgeschoss 125$^{kg}$ und 470$^{m}$.

Die Ladung beträgt für Stahl- und Hartguss-Geschosse 38$^{kg}$, für Zünder-Hohlgeschosse 33$^{kg}$ prismatischen Pulvers.

Die Construction der Rahmen-Laffete ist analog jener der 35·5$^{cm}$ Laffete, nur ist erstere in allen Theilen leichter und einfacher ausgeführt. Ihre Lagerhöhe ist 2·25$^{m}$. Sie ist zum Feuern über Erdbrustwehren von

## Vergleichs-Tabelle der Constructions-Verhältnisse.

| Rohrgattung | Caliber in Millimeter | Rohr- Länge in Meter | Bohrungs- Länge in Meter | Rohr- Gewicht in Kilogramm | Hinter- Gewicht in Kilogramm | Zahl der Züge | Gattung der Züge | Drallänge in Meter | Drallänge in Caliber | Gewicht des Stahl- Geschosses in Kilogramm | Gewicht des Hartguss- Geschosses in Kilogramm | Gewicht des Zünder-Hohl- Geschosses in Kilogramm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| alt | 235·4 (9″ rhein.) | 5·23 | 4·511 | 15.500 | 0 | 32 | Keilzüge | 16·48 | 70 | 135*) | 139 | 118·5*) |
| neu | 240 | 5·23 | 4·511 | 15.750 | 0 | 54 | Parallelzüge | 10·80 | 45 | 155 | 161 | 125 |

| Rohrgattung | Pulverladung für Stahl-Geschosse in Kilogramm | Pulverladung für Hartguss-Geschosse in Kilogramm | Pulverladung für Zünder-Hohl-Geschosse in Kilogramm | Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit des Stahl-Geschosses in Meter | Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit des Hartguss-Geschosses in Meter | Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit des Zünder-Hohl-Geschosses in Meter |
|---|---|---|---|---|---|---|
| alt | 24*) | 24 | 20*) | 430*) | 423 | 424*) |
| neu | 38 | 38 | 33 | 470 | 465 | 470 |

| Rohrgattung | Belastung des Geschoss-Querschnittes bei den Stahl-Geschossen in Kilogramm | Belastung des Geschoss-Querschnittes bei den Hartguss-Geschossen in Kilogramm | Belastung des Geschoss-Querschnittes bei den Zünder-Hohl-Geschossen in Kilogramm | Ladungsquotient beim Stahl-Geschoss | Ladungsquotient beim Hartguss-Geschoss | Ladungsquotient beim Zünder-Hohl-Geschoss |
|---|---|---|---|---|---|---|
| alt | 0·308 | 0·317 | 0·270 | $^1/_{5·6}$ | $^1/_{5·6}$ | $^1/_{5·9}$ |
| neu | 0·3426 | 0·3559 | 0·2763 | $^1/_{4}$ | $^1/_{4·3}$ | $^1/_{5·0}$ |

Die mit * bezeichneten Daten sind dem Ausstellungs-Cataloge vom Jahre 1876 entnommen.

**Vergleichs-Tabelle der Wirkungsfähigkeiten.**

| Rohrgattung | Lebendige Kraft des Stahlgeschosses an der Mündung | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Total | per Centimeter Geschoss-Umfang | per Quadrat-Centimeter Geschoss-Querschnitt | per Kilogramm Pulverladung | per Kilogramm Rohrgewicht |
| | Meter-Tonnen | | | | Kilogramm-Meter |
| alt | 1272 | 17·2 | 2·90 | 53 | 82·0 |
| neu | 1745 | 23·15 | 3·86 | 46 | 110·8 |
| | Lebendige Kraft des Hartguss-Geschosses an der Mündung | | | | |
| alt | 1267·6 | 17·15 | 2·90 | 52·82 | 81·80 |
| neu | 1773 | 23·51 | 3·92 | 46·6 | 112·57 |

Nachstehende Tabelle enthält die von mir annäherungsweise errechneten Geschoss-Geschwindigkeiten auf einigen Entfernungen, nebst Angabe der entsprechenden Durchschlagskräfte für das Stahlgeschoss des $24^{cm}$ (neuen) Geschützes.

| Entfernung | Geschoss-Geschwindigkeit | Lebendige Kraft des Stahlgeschosses | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | per Centimeter | per Quadrat- |

Dieses Ziel wurde erreicht, ohne dass das Rohrgewicht erheblich gesteigert worden wäre. Die Vermehrung desselben beträgt nur 1·6%. Dagegen steigerte sich die Nutzbarmachung der Rohrmasse bedeutend. Sie beträgt für das Stahlgeschoss 110·8$^{kg.m}$ per Kilogramm Rohrgewicht, gegen 82·0 beim älteren Rohr. Wie sich unter solchen Umständen die Gasspannungen verhalten, ist im Cataloge leider nicht angegeben; doch stimmt die vorgenannte Zahl von 110·8 ziemlich genau mit den gleichbedeutenden Zahlen aller bis jetzt bekannten Rohre der dritten Erzeugungsperiode des Krupp'schen Etablissements: des 35·5$^{cm}$ Küsten-, des 15$^{cm}$ Belagerungskanonenrohres etc., und es lässt sich deshalb vermuthen, dass die relativen Rohranstrengungen bei allen diesen Geschützen als gleichwerthig angenommen wurden.

Die erheblichste Vergrösserung erfuhren natürlich die, die Leistungsfähigkeit des Geschützes zunächst beeinflussenden Factoren, und zwar die Pulverladung für Panzergeschosse von 24 auf 38$^{kg}$, d. i. um circa 8%, das Gewicht des Stahlgeschosses von 135 auf 155$^{kg}$, und jenes des Hartguss-Geschosses von 139 auf 161$^{kg}$, d. i. um circa 15%.

Letzterer Umstand bewirkt, trotz der allerdings unerheblichen Erweiterung des Calibers, eine bedeutend grössere Belastung des Geschoss-Querschnittes und in Folge dessen eine langsamere Abnahme der Geschossgeschwindigkeit, daher auch eine relativ grössere Rasanz der Flugbahn. Aus der Querschnittsbelastung ist weiters zu entnehmen, dass nunmehr auch bei diesem Geschütz auf 2·8 Caliber lange Geschosse übergegangen wurde. Ob das Etablissement auch die Führung mittelst Führungsbandes und Centrirringes vom 35·5$^{cm}$ Caliber hierher übertrug, ist zwar aus dem Cataloge nicht zu entnehmen; doch lässt sich darauf theils aus Gründen der Analogie, theils aus dem Umstande schliessen, dass die Rohrlänge trotz der Verlängerung der Geschosse und der Patronen die gleiche blieb.

## Das 8·7$^{cm}$ Feldgeschütz.

Das Rohr hat: Caliber 87$^{mm}$, Gesammtlänge 2100$^{mm}$, Bohrungslänge 1875$^{mm}$, Gewicht mit Verschluss 485$^{kg}$, Hinterwucht an der Bodenfläche 46$^{kg}$, 24 Parallelzüge, Zugbreite 8·1$^{mm}$, Felderbreite 3$^{mm}$, gleichförmigen Drall, Dralllänge 3915$^{mm}$ = 45 Caliber und Visirlinien-Länge 1000$^{mm}$.

Die Gewichte der Munition sind, und zwar: des adjustirten Hohlgeschosses 6·21$^{kg}$, der zugehörigen Sprengladung 0·225$^{kg}$, des adjustirten Shrapnels 7·15$^{kg}$, der zugehörigen Sprengladung 0·017$^{kg}$, der Kartätsche 6·18$^{kg}$.

Die Pulverladung besteht in 1·5$^{kg}$ grobkörnigen Pulvers.

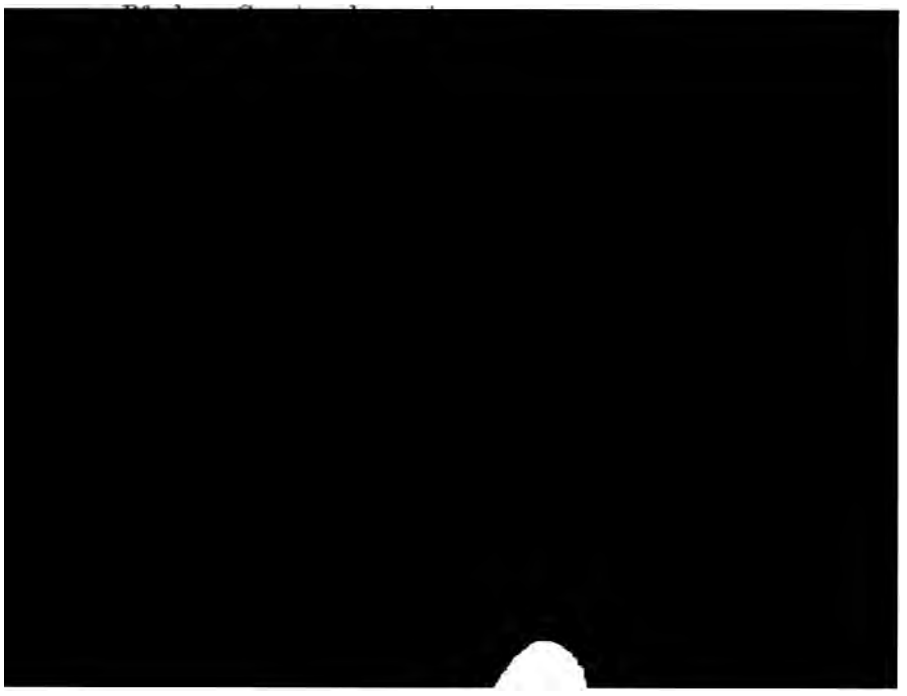
Die Anfangsgeschwindigkeit des Hohlgeschosses beträgt 475$^{m}$.

Die Laffete hat gepresste Wände und Querverbindungen aus Gu stahl-Blech, eine Achse aus Gussstahl, hölzerne Räder mit eiser Reifen und broncenen Naben. Sie gestattet eine Elevation von 24° u eine Inclination von 8°. Die Lagerhöhe ist 1110$^{mm}$. Der Protzstock-Dr auf den Erdboden beträgt bei eingelegtem Rohr und completer A rüstung 105$^{kg}$.

Die Protze ist mit Ausnahme der Räder und der Deichsel ganz Eisen gefertigt und zur Aufnahme von 20 Hohlgeschossen, 10 Shrapr und 2 Kartätschen, somit in Summe von 32 Schuss eingerichtet.

Das Gewicht der leeren Laffete beträgt 490$^{kg}$, des Laffet Zubehörs 20$^{kg}$, der leeren Protze 500$^{kg}$, des Protzen-Zubehörs 70$^{kg}$, Munition 260$^{kg}$, der ausgerüsteten Protze 830$^{kg}$; das ganze 8·7$^{cm}$ schütz wiegt leer 1475$^{kg}$; die gesammte Ausrüstung sammt Zubehör u Munition wiegt 350$^{kg}$, das ausgerüstete Geschütz 1825$^{kg}$. Zuglast Pferd 304$^{kg}$, Lenkungswinkel 175°, Belastung der Vorderachse 895$^{kg}$, Hinterachse 930$^{kg}$.

Um über die Zuglast pro Pferd bei aufgesessener Mannschaft unseren Verhältnissen nach maassgebendes Urtheil fällen zu können, s zur Zahl 304 noch $\frac{75 \times 5}{6} = 62{\cdot}5$ zu addiren. Wird dieser Belastu pro Pferd von 366·5$^{kg}$ jene bei unserem neuen, schweren Feldgeschü mit 395$^{kg}$ entgegengehalten, so ergibt sich eine Differenz von 28·



und broncenen Naben, wie die 8·7$^{cm}$ Laffete. Sie gestattet eine Elevation des Rohres von 25° und eine Inclination von 8°. Die Lagerhöhe ist 1092$^{mm}$. Der Protzstock-Druck auf den Boden bei eingelegtem Rohre und completer Ausrüstung ist 102$^{kg}$.

Die Protze ist wie die 8·7$^{cm}$ Protze, mit Ausnahme der Räder und Deichsel, ganz aus Eisen gefertigt und zur Aufnahme von 24 Hohlgeschossen, 12 Shrapnels, 2 Kartätschen, somit in Summe von 38 Schuss eingerichtet.

Das Gewicht der leeren Laffete beträgt 447$^{kg}$, des Laffeten-Zubehörs 13$^{kg}$, der leeren Protze 460$^{kg}$, des Protzen-Zubehörs 65$^{kg}$, der Munition 205$^{kg}$, der ausgerüsteten Protze 730$^{kg}$; das 7·5$^{cm}$ Geschütz wiegt leer 1207$^{kg}$; die gesammte Ausrüstung mit Zubehör und Munition wiegt 283$^{kg}$, das ausgerüstete Geschütz 1490$^{kg}$. Zuglast pro Pferd 248$^{kg}$, Lenkungswinkel 178°, Belastung der Vorderachse 792$^{kg}$, der Hinterachse 698$^{kg}$.

Unser neues leichtes Feldgeschütz wiegt ausgerüstet, ohne Mannschaft 1541$^{kg}$. Hieraus ergibt sich die Zuglast pro Pferd = 257$^{kg}$, also nur um 9$^{kg}$ mehr, trotz der grösseren Schusszahl im Protzkasten und trotz des grösseren Gewichtes der einzelnen Geschosse. (Wahrscheinlich auch trotz des Vorhandenseins von Achssitzen.)

## Das 8$^{cm}$ Gebirgsgeschütz.

Das Rohr besitzt: Caliber 80$^{mm}$, Gesammtlänge 975$^{mm}$, Bohrungslänge 845$^{mm}$, Gewicht mit dem Verschlusse 103$^{kg}$, Hinterwucht an der Bodenfläche 27·5$^{kg}$, 18 Parallelzüge, Felderbreite 3$^{mm}$, Dralllänge 3$^{m}$ = 37·5 Caliber.

Das Gewicht des adjustirten Hohlgeschosses ist 3·9$^{kg}$, jenes der zugehörigen Sprengladung 0·135$^{kg}$.

Die Pulverladung beträgt 0·4$^{kg}$ Pulver.

Die Anfangsgeschwindigkeit des Hohlgeschosses ist 290$^{m}$.

Die Laffete hat gepresste Wände und Querverbindungen aus Gussstahl-Blech, eine Achse aus Gussstahl und Räder derselben Construction wie die Feldlaffete. Sie gestattet eine Elevation des Rohres von 18° und eine Inclination von 10°. Ihre Lagerhöhe ist 660$^{mm}$.

Die Munitionskasten, zum Tragen eingerichtet, sind aus Holz mit Eisen beschlagen. Jeder Kasten enthält 8 Geschosse, und zwar 6 Hohlgeschosse und 2 Kartätschen, dann die hiezu nöthigen Patronen in 2 Tornistern, die Brandel und das nothwendigste Zubehör.

Das Gewicht der Laffete mit den Rädern beträgt 146$^{kg}$, der Gabeldeichsel 11$^{kg}$, eines leeren Munitionskastens 9·5$^{kg}$, eines ausgerüsteten Munitionskastens 47$^{kg}$.

## Das 6$^{cm}$ Gebirgsgeschütz.

Das Rohr besitzt: Caliber 60$^{mm}$, Gesammtlänge 1000$^{mm}$, Bohrungslänge 880$^{mm}$, Gewicht mit dem Verschlusse 90$^{kg}$, Hinterwucht an d Bodenfläche 16$^{kg}$, 18 Parallelzüge, Felderbreite 3$^{mm}$, Dralllänge 2·10$^{m}$ = 35 Caliber.

Das Gewicht des adjustirten Hohlgeschosses ist 2$^{kg}$, jenes der z gehörigen Sprengladung 0·09$^{kg}$.

Die Pulverladung beträgt 0·2$^{kg}$.

Die Anfangsgeschwindigkeit des Hohlgeschosses beträgt 280$^{m}$.

Die Laffete hat gepresste Wände und Querverbindungen aus Gus stahl-Blech, eine Achse aus Gussstahl und Räder von derselben Co struction wie die Feldlaffete. Sie gestattet eine Elevation des Rohr von 20° und eine Inclination von 10°. Ihre Lagerhöhe ist 615$^{mm}$.

Die Munitionskasten sind von gleicher Construction wie die d 8$^{cm}$ Gebirgsgeschützes. Jeder Kasten enthält jedoch hier 16 Geschoss und zwar 14 Hohlgeschosse und 2 Kartätschen, dann die zugehörige Patronen in 2 Tornistern, die Brandel und das nothwendigste Zubeh

Das Gewicht der Laffete mit den Rädern beträgt 81$^{kg}$, der Gabe deichsel 11$^{kg}$, eines leeren Munitionskastens 10$^{kg}$, eines ausgerüstete Munitionskastens 48$^{kg}$.

## Tragsättel mit Geschirren für 6$^{cm}$ Gebirgsgeschütze.

Der Kanonen-Tragsattel dient zum Fortschaffen des Rohres, welche querliegend darauf befestigt wird.

# ıorie der Elasticität und Festigkeit röhrenförmiger Körper.

Von

**Georg Kaiser,**

*a. o. Professor am höheren Artillerie-Curse und Oberlieutenant in der Reserve.*

(Hiezu Taf. 10.)

Die vorliegende Arbeit bildet einen Theil meiner Vorlesungen über ırconstruction am höheren Artillerie-Curse. Sie behandelt die Theorie Elasticität und Festigkeit röhrenförmiger Körper mit besonderer :ksichtnahme auf Geschützrohre.

Am ausführlichsten haben bis jetzt über diesen Gegenstand ge- ırieben:

Oberst Gadolin der russischen Artillerie, unter dem Titel: 'iderstandsfähigkeit der Rohre gegen den Druck der Pulvergase", in )ersetzung veröffentlicht in den „Mittheilungen über Gegenstände der illerie- und Kriegswissenschaften", 1868 und 1869; dann

Oberst Virgile der französischen Artillerie unter dem Titel: *tudes sur la résistance des tubes métalliques simples ou composés avec )lication à la construction des bouches à feu.*"

Virgile berechnet die Inanspruchnahme der Rohre nach der mé'schen Formel, während Gadolin zwischen der Lamé'schen und hren Formel schwankt. Die vorliegende Arbeit dürfte nicht nur in se Frage volle Klarheit bringen, sondern auch durch die über- htliche und umfassende Behandlung der bereiften Rohre er- inscht sein.

Um auch jenen Lesern der Zeitschrift, die sich mit der Festigkeits- ıre weniger befasst haben, verständlich zu sein, wurde die Theorie r Elasticität rechtwinkliger Prismen, annähernd wie sie in dem oben irten Werke Gadolin's enthalten ist, beigegeben.

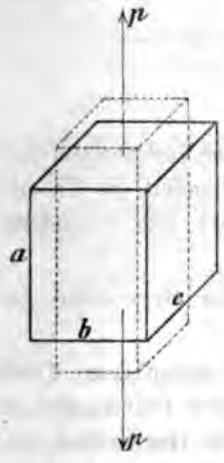
Bei der Ableitung der allgemeinen Festigkeitsformeln folgte ich so mlich dem Wege Gadolin's; nur glaube ich durch grösstmögliche utlichkeit der Darstellung das Verständnis erleichtert zu haben.

## Theorie der Elasticität und Festigkeit rechtwinkliger Prismen.

### Beziehungen zwischen den Normalspannungen und der Formänderung rechtwinkliger Prismen.

Die specifischen Längenänderungen. Wenn auf ein Parallelepiped (Fig. 1) von den Kanten $a$, $b$, $c$ parallel zu den Kanten $a$ zwei gleich grosse, aber gerade entgegengesetzt gerichtete Zugkräfte $p$ auf die beiden gegenüberstehenden Flächen derart wirken, dass jede Kraft auf die ganze von ihr afficirte Fläche gleichmässig vertheilt ist, so wird der Körper in der Richtung der Kräfte eine Längenausdehnung und senkrecht darauf eine Contraction erfahren; das ursprüngliche Parallelepiped übergeht in ein anderes Parallelepiped (Fig. 1 punktirt).

Fig. 1.




Trachten die zwei Kräfte das Parallelepiped zusammen zu drücken, so findet das Entgegengesetzte statt. Die Abmessungen desselben nehmen in der Richtung der Kräfte ab und senkrecht darauf zu.

Die Längenänderungen, welche die Kanten $a$, $b$, $c$ unter der Einwirkung der beiden Kräfte $p$ erfahren, bezeichnen wir mit $\delta a$, $\delta b$, $\delta c$; sie sind positiv oder negativ, je nachdem eine Verlängerung oder Verkürzung der betreffenden Kanten stattfand.

Das Verhältnis $\frac{\delta a}{a}$, das ist die Längenveränderung der Kante $a$ pro Längeneinheit, nennt man die specifische Längenänderung;

welchen man allgemein den Elasticitätsmodul nennt; er gibt das constante Verhältnis zwischen Normalspannung und specifischer Längenänderung an. Setzt man die Normalspannung $\frac{p}{b\,c} = P$, so übergeht die Gleichung in die einfachere Form:

$$P = E\frac{\delta a}{a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1).$$

In der Fig. 2 (Taf. 10) sind für einige der wichtigsten Geschützmetalle die Normalspannungen pro $1^{\square mm}$ Querschnitt als Abscissen und die entsprechenden specifischen Verlängerungen als Ordinaten aufgetragen *).

Dieselbe bestätigt die obige Aussage, dass das Elasticitätsgesetz nur bis zur Elasticitätsgrenze (in der Figur durch einen Stern (*) bezeichnet) entspricht, und zeigt gleichzeitig, dass für grössere Normalspannungen die specifischen Verlängerungen mehr als einfach proportional wachsen; demzufolge haben alle auf das Elasticitätsgesetz basirten Elasticitäts- und Festigkeitsformeln nur innerhalb der Elasticitätsgrenze volle Giltigkeit.

Volumänderung. Unter der Einwirkung von Zugkräften findet stets eine Volumsvermehrung — unter der Einwirkung von Druckkräften eine Volumsverminderung des Körpers statt. Bezeichnet man das Volumen des Parallelepipedes mit $v$ und die Volumänderung mit $\delta v$, so ist die letztere positiv oder negativ, je nachdem eine Vermehrung oder Verminderung des Volumens eintrat. Das Verhältnis $\frac{\delta v}{v}$ nennt man die specifische Volumänderung.

Für das vorliegende Parallelepiped ist die specifische Volumänderung:

$$\frac{\delta v}{v} = \frac{(a+\delta a)\,(b+\delta b)\,(c+\delta c) - a\,b\,c}{a\,b\,c}.$$

*) Den sämmtlichen Curven der Fig. 2, mit Ausnahme jener für Stahlbronce liegen Mittelwerthe von zwei oder mehreren gleichwerthigen Stäbchen zu Grunde. Die Elasticitätsversuche mit der ordinären österreichischen Geschützbronce, dem Mariazeller Geschützgusseisen und der Stahlbronce wurden im k. k. Artillerie-Arsenale zu Wien durchgeführt und in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", 1873, Notizen Seite 28 und 29, dann in dem am 10. April 1874 im k. k. Artillerie-Arsenale abgehaltenen Vortrage des Herrn Generals Uchatius veröffentlicht. Die Curve des Krupp'schen Kanonenstahls ist dem Werke Rosset's *„Esperienze meccaniche sulla resistenza dei principali metalli da bocche da fuoco"*, Tab. 5, und jene des Neuberger raffinirten Bessemerstahls für Kanonenrohre den zu Mariazell ausgeführten Elasticitätsversuchen entnommen.

Die Multiplication verrichtet und die kleinen Grössen 2. und 3. Ordnung vernachlässigt, erhält man:

$$\frac{\delta v}{v} = \frac{\delta a}{a} + \frac{\delta b}{b} + \frac{\delta c}{c} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2).$$

Die specifische Volumänderung ist also gleich der Summe der specifischen Längenänderungen nach den drei aufeinander senkrechten Richtungen $a\,b\,c$.

Das Verhältnis $\dfrac{\dfrac{\delta v}{v}}{\dfrac{\delta a}{a}}$ wurde von Poisson theoretisch bestimmt und gleich $^1/_2$ gefunden; die genauen Versuche von Wertheim zeigen jedoch, dass für gewisse Körper, wie Messing, Kristall, Schmiedeisen, Stahl und Glas dieses Verhältnis nahezu gleich $^1/_3$ ist*). Die Versuche Regnault's mit Kupfer und ordinärem Glase geben ebenfalls $^1/_3$. Wir werden uns des Wertheim'schen Werthes $^1/_3$ bedienen, weil er uns der richtige zu sein scheint, einstweilen aber denselben unbestimmt lassen und mit $m$ bezeichnen; wir haben mithin:

$$\frac{\dfrac{\delta v}{v}}{\dfrac{\delta a}{a}} = m \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3).$$

Besitzt der Körper nach allen Richtungen die gleiche Structur, d. h. hat der Elasticitätsmodul nach allen Richtungen denselben Werth, so nennen wir den Körper einen isotropen Körper; zu denselben rechnet man z. B. alle gegossenen Metalle. Hat der Körper nach ver-

woraus

$$\frac{\delta b}{b} = \frac{\delta c}{c} = -\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta a}{a}$$

folgt.

Formänderung eines rechtwinkligen Parallelepipedes durch Normalspannungen, die nach verschiedenen Richtungen thätig sind. Auf ein rechtwinkliges Parallelepiped eines isotropen Körpers von den Kanten $x$, $y$, $z$ wirken gleichzeitig die Normalspannungen $P_x$, $P_y$, $P_z$, deren Richtungen die Weiser charakterisiren. Die allein wirkende Kraft $P_x$ bewirkt nach den drei Kantenrichtungen die specifischen Längenänderungen:

$$\frac{\delta x}{x}; \quad -\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta x}{x}; \quad -\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta x}{x};$$

die allein wirkende Kraft $P_y$

$$-\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta y}{y}; \quad \frac{\delta y}{y}; \quad -\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta y}{y};$$

die allein wirkende Kraft $P_z$

$$-\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta z}{z}; \quad -\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta z}{z}; \quad \frac{\delta z}{z}.$$

Bei gleichzeitiger Einwirkung aller drei Kräfte machen wir die Annahme, dass jede einzelne Kraft die gleiche Wirkung äussere, als wenn die beiden andern nicht vorhanden wären, und rechtfertigen dies dadurch, dass für die praktischen Fälle die eintretenden Längenänderungen in Bezug auf die Dimensionen des Körpers nur geringfügig sind, und dass je zwei Kräfte die innere Structur nicht so bedeutend ändern, um von Einfluss auf die Wirkung der dritten Kraft zu sein. Die Zulässigkeit dieser Annahme wurde überdies durch directe Versuche dargethan.

Bezeichnen wir die durch die gleichzeitige Einwirkung der drei Kräfte nach den drei Kantenrichtungen hervorgebrachten totalen specifischen Längenänderungen mit $\Delta x$, $\Delta y$, $\Delta z$, so ist nach unserer obigen Annahme:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\Delta x}{x} &= \frac{\delta x}{x} - \frac{(1-m)}{2}\frac{\delta y}{y} - \frac{(1-m)}{2}\frac{\delta z}{z} \\
\frac{\Delta y}{y} &= -\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta x}{x} + \frac{\delta y}{y} - \frac{(1-m)}{2}\frac{\delta z}{z} \\
\frac{\Delta z}{z} &= -\frac{(1-m)}{2}\frac{\delta x}{x} - \frac{(1-m)}{2}\frac{\delta y}{y} + \frac{\delta z}{z}
\end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (4).$$

Sollen umgekehrt aus den durch die gleichzeitige Einwirkung der drei Normalspannungen resultirenden specifischen Längenänderungen $\frac{\Delta x}{x}$, $\frac{\Delta y}{y}$, $\frac{\Delta z}{z}$ die specifischen Längenänderungen $\frac{\delta x}{x}$, $\frac{\delta y}{y}$, $\frac{\delta z}{z}$, welche der Einwirkung blos einer der Kräfte $P_x$, $P_y$, $P_z$ entsprechen, bestimmt werden, so addire man die Gleichungen 4) und dividire die Summe durch $m$; dies gibt:

$$\frac{1}{m}\left(\frac{\Delta x}{x}+\frac{\Delta y}{y}+\frac{\Delta z}{z}\right)=\frac{\delta x}{x}+\frac{\delta y}{y}+\frac{\delta z}{z} \quad . \quad . \quad . \quad (5),$$

ferner multiplicire man jede der Gleichungen 4) mit $\frac{2}{1-m}$ und addire sie zu 5), so resultirt schliesslich:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\delta x}{x}&=\frac{1}{m(3-m)}\left[(1+m)\frac{\Delta x}{x}+(1-m)\frac{\Delta y}{y}+(1-m)\frac{\Delta z}{z}\right]\\ \frac{\delta y}{y}&=\frac{1}{m(3-m)}\left[(1-m)\frac{\Delta x}{x}+(1+m)\frac{\Delta y}{y}+(1-m)\frac{\Delta z}{z}\right]\\ \frac{\delta z}{z}&=\frac{1}{m(3-m)}\left[(1-m)\frac{\Delta x}{x}+(1-m)\frac{\Delta y}{y}+(1+m)\frac{\Delta z}{z}\right]\end{aligned}\right\} . \quad (6).$$

Mit Hilfe der Gleichungen 6) kann man die auf das Parallelepiped wirkenden Normalspannungen durch die totalen specifischen Längenänderungen ausdrücken, indem nach der Gleichung 1)

$$P_x=E\frac{\delta x}{x}$$

ist; es wird somit:

$$P_x=\frac{E}{m(3-m)}\left[(1+m)\frac{\Delta x}{x}+(1-m)\frac{\Delta y}{y}+(1-m)\frac{\Delta z}{z}\right]$$

Abmessungen ihrer einzelnen Theile unter der Einwirkung der äusseren Kräfte sich nur ganz unmerklich ändern und, wenn die Einwirkung der äusseren Kräfte aufhört, ihre ursprüngliche Form wieder annehmen. Diese Voraussetzung bedingt, dass das Material nicht über die Elasticitätsgrenze beansprucht werde; die specifischen Längenänderungen dürfen mithin ein gewisses Maass nicht überschreiten. Nun sagt man aber in der Praxis niemals: das Material darf diese oder jene specifische Längenänderung nicht überschreiten — sondern man gibt die der specifischen Längenänderung entsprechende Normalspannung an und nennt sie die Inanspruchnahme des Materials.

Würde z. B. auf das Parallelepiped nur die Normalspannung $P_x$ wirken, so wäre sie zugleich die Inanspruchnahme nach der Richtung von $x$, weil sie der specifischen Längenänderung $\frac{\delta x}{x}$ entspricht. Wirken aber auf dasselbe Parallelepiped gleichzeitig die drei Normalspannungen $P_x$, $P_y$, $P_z$, so erzeugen sie nach der Richtung von $x$ die totale specifische Längenänderung $\frac{\Delta x}{x}$ und nicht $\frac{\delta x}{x}$, wie die Normalspannung $P_x$ für sich allein. Die Inanspruchnahme des Parallelepipedes nach der Richtung von $x$ kann daher nicht mehr $P_x$ sein, sondern muss einen Werth annehmen, dessen Grösse durch eine ideale, der specifischen Längenänderung $\frac{\Delta x}{x}$ entsprechende Normalspannung bestimmt wird, die für sich allein, nach der Richtung von $x$ wirkend, diejenige specifische Längenänderung $\frac{\Delta x}{x}$ hervorbringen würde, welche die gleichzeitige Einwirkung der drei Kräfte $P_x$, $P_y$, $P_z$ thatsächlich hervorbringt.

Bezeichnen wir die Inanspruchnahmen des Parallelepipedes nach den Kantenrichtungen $x, y, z$ mit $S_x$, $S_y$, $S_z$, so muss der Gleichung 1) zufolge:

$$\left.\begin{aligned} S_x &= E\frac{\Delta x}{x} \\ S_y &= E\frac{\Delta y}{y} \\ S_z &= E\frac{\Delta z}{z} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8),$$

sein.

Die Formeln 1) bis 8) genügen vollständig zur Lösung der in der Theorie der Elasticität und Festigkeit cylindrischer Röhren vorkommenden Fragen, weshalb wir auf die weitere Entwicklung der Theorie der Elasticität und Festigkeit rechtwinkliger Prismen verzichten.

## Theorie der Elasticität und Festigkeit cylindrischer Röhren.

### Elasticität und Festigkeit eines homogenen, hohlen, an beiden Enden offenen Cylinders.

Es sei (Fig. 3):

$r_i$ der innere Halbmesser des Cylinders,

$r_a$ „ äussere „ „ „ „

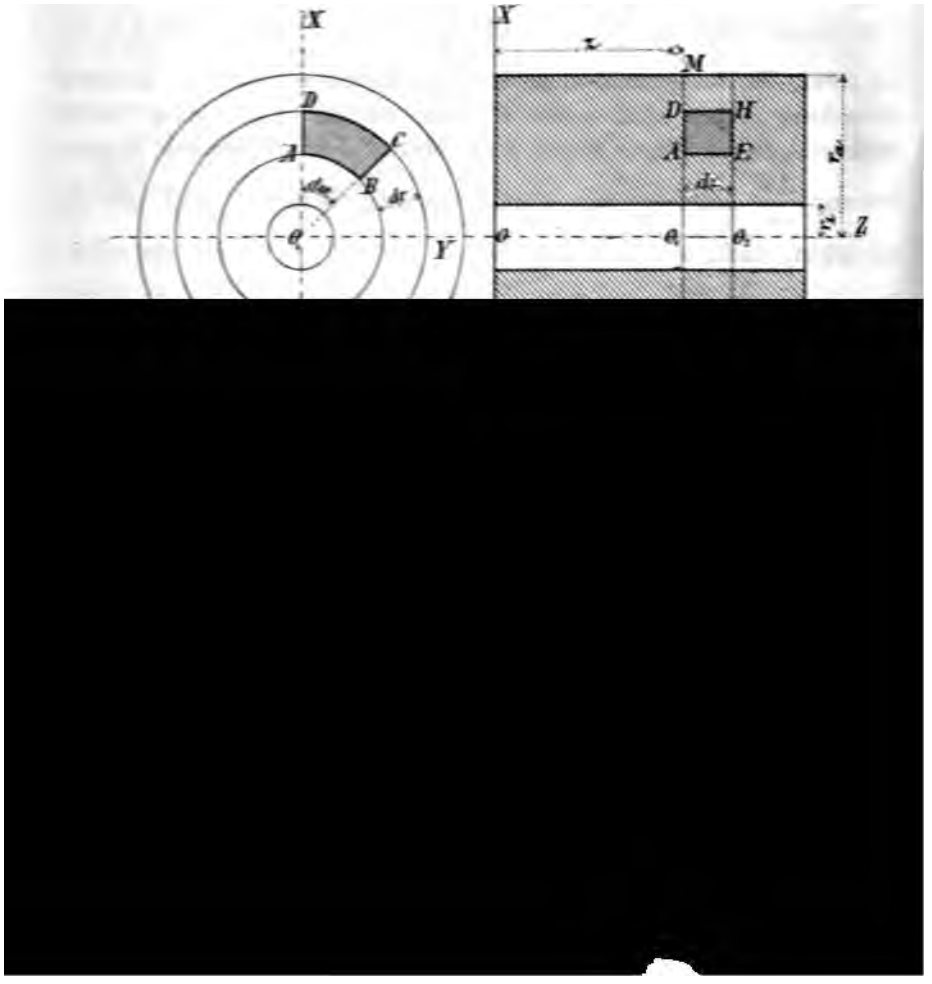
$O_1 A = r$ ein variabler zwischen $r_i$ und $r_a$ liegender Halbmesser,

$P_i$ der auf die innere Cylinderoberfläche gleichmässig vertheilte innere Druck pro Flächeneinheit.

$P_a$ der auf der äusseren Cylinderoberfläche mit Ausnahme der beiden Grundflächen gleichmässig vertheilte äussere Druck pro Flächeneinheit und

$P_z$ der auf die beiden Grundflächen des Cylinders gleichmässig vertheilte Zug oder Druck pro Flächeneinheit.

Fig. 3.

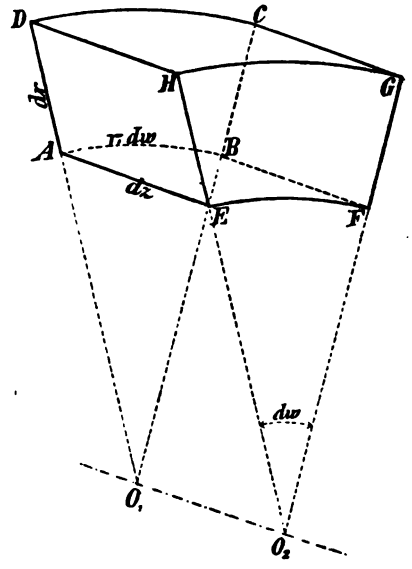


2. In jeder zur Cylinderaxe senkrechten Schnittfläche verbleiben die auf einem Halbmesser befindlichen Molecüle auch unter der Einwirkung der äusseren Kräfte auf demselben Halbmesser und sämmtliche Molecüle eines zur inneren und äusseren Begrenzung des Cylinder-Querschnittes concentrischen Kreisumfanges vom Halbmesser $r$ liegen nach erlangter Ruheform wieder auf einem Kreisumfange vom Halbmesser $r + \Delta r$. Auch diese Annahmen sind vollständig gerechtfertigt, denn der äussere und innere Umfang eines zur Cylinderaxe senkrechten Schnittes ist in allen seinen Theilen dem gleichen Drucke unterworfen; nach jedem Halbmesser wirken dieselben Kräfte; die Molecülar-Verschiebungen können demnach nur nach dem Halbmesser und zwar nach jedem Halbmesser gleichförmig vor sich gehen.

Aus den vorhergehenden Annahmen folgt weiters, dass jene Molecüle, die vor der Verschiebung auf einer zur Cylinderaxe parallelen Geraden sich befanden, nach der Verschiebung wieder auf einer dieselbe Richtung beibehaltenden Geraden liegen müssen.

Uebergehen wir nun zur Betrachtung eines unendlich kleinen Elementes der Cylinderwandung vom Volumen $dv$ (siehe Fig. 3 und 4, welch' letztere Figur das Volumelement in axonometrischer Darstellung zeigt), das wie folgt begrenzt ist:

Fig. 4.




Die innere Begrenzung bildet eine cylindrische, zur Oberfläche des Cylinders concentrische Fläche ($ABFE$) vom Halbmesser $r$, die äussere eine ebensolche Fläche ($CDHG$) vom Halbmesser $(r + dr)$, die seitliche Begrenzung bilden zwei Ebenen ($ADHE$ und $BCGF$), die sich in der Cylinderaxe schneiden und einen Winkel $dw$ unter sich einschliessen, die Grundflächen endlich werden durch zwei zur Cylinderaxe senkrechte Ebenen ($ABCD$ und $EFGH$), deren gegenseitiger Abstand $dz$ ist, abgeschlossen.

In dem so gebildeten Volumelement haben die drei in dem Punkte $A$ zusammenstossenden und auf einander senkrecht stehenden Kanten die

$AD = dr$ nach dem Halbmesser,
$AB = r\,dw$ „ „ Umfange und
$AE = dz$ „ der Axe des Cylinders.

Die Richtung nach dem Halbmesser, dem Umfange und der Axe wollen wir kurzweg als radiale, tangentiale und axiale Richtung bezeichnen.

Das Volumen des Elements ist:

$$dv = r\,dr\,dw\,dz.$$

Der Abstand $r$ der Kante $AB$ von der Cylinderaxe übergeht unter der Einwirkung der äusseren Kräfte in $r + \Delta r$.

Die Längenänderung der Kante $AD = dr$ beträgt somit $d(\Delta r)$ und die specifische Längenänderung $\frac{d(\Delta r)}{dr}$.

Dazu muss bemerkt werden, dass die specifische Längenänderung nach radialer Richtung nur eine Function von $r$ und vollständig unabhängig von $w$ und $z$ ist, was durch die vorausgeschickten Annahmen bedingt wird.

Die Kante $AB = r\,dw$ übergeht unter der Einwirkung der äusseren Kräfte in $(r + \Delta r)\,dw$, mithin resultirt für dieselbe die Längenänderung:

$$(r + \Delta r)\,dw - r\,dw = (\Delta r)\,dw$$

und die specifische Längenänderung:

$$\frac{(\Delta r)\,dw}{r\,dw} = \frac{\Delta r}{r}.$$

$f_x = r\,dw\,dz$ (senkrecht zur Richtung des Halbmessers),
$f_y = dr\,dz$ (senkrecht zur tangentialen Richtung),
$f_z = r\,dw\,dr$ (senkrecht zur Cylinderaxe) benützt werden.

Bezeichnen wir die Normalspannungen auf die drei Flächen der Reihenfolge nach mit $P_x$, $P_y$, $P_z$, so ist den Gleichungen 7) zufolge:

$$\left.\begin{aligned} P_x &= \frac{E}{m(3-m)}\left[(1+m)\frac{d(\Delta r)}{dr} + (1-m)\frac{\Delta r}{r} + (1-m)\frac{d(\Delta z)}{dz}\right] \\ P_y &= \frac{E}{m(3-m)}\left[(1-m)\frac{d(\Delta r)}{dr} + (1+m)\frac{\Delta r}{r} + (1-m)\frac{d(\Delta z)}{dz}\right] \\ P_z &= \frac{E}{m(3-m)}\left[(1-m)\frac{d(\Delta r)}{dr} + (1-m)\frac{\Delta r}{r} + (1+m)\frac{d(\Delta z)}{dz}\right] \end{aligned}\right\} \quad (9).$$

Die die Flächen $f_x$, $f_y$, $f_z$ afficirenden inneren Kräfte bestimmen sich durch die Producte $P_x f_x$, $P_y f_y$, $P_z f_z$.

Zur Aufstellung der Gleichgewichts-Gleichungen für die den äusseren Kräften entsprechende Ruheform*) des Volumelements benöthigen wir noch die inneren Kräfte, welche die den Flächen $f_x, f_y, f_z$ gegenüber liegenden drei Flächen $f_{x_1}$, $f_{y_1}$, $f_{z_1}$, afficiren.

Der Fläche $f_x$ liegt gegenüber

$$f_{x_1} = (r + dr)\,dw\,dz,$$

und die Normalspannung auf die letztere Fläche muss gleich

$$P_x + \frac{dP_x}{dr}\,dr$$

sein, weil $P_x$, die Normalspannung nach radialer Richtung, mit dem Halbmesser variirt;

$$\text{für } r = r_i \text{ ist } P_x = P_i,$$
$$\text{„ } r = r_a \text{ ist } P_x = P_a$$

und mit der Aenderung des Halbmessers $dr$ variirt sie um

$$\frac{dP_x}{dr}\,dr.$$

Den Flächen $f_y$ und $f_z$ liegen gleich grosse Flächen $f_{y_1}$ und $f_{z_1}$ gegenüber, so dass

$$f_y = f_{y_1} = dr\,dz,$$
$$f_z = f_{z_1} = r\,dr\,dw$$

ist.

*) Gadolin hat in seinem citirten Werke die Gleichgewichts-Gleichungen für die elastische Bewegung aufgestellt; da dieselben aber nicht integrabel sind, so muss Gadolin später zur Statik der Formänderungen übergehen. Wir haben die Dynamik der Formänderungen vom Anbeginne übergangen und befassen uns blos mit der Statik derselben, weil sie bis jetzt allein lösbar ist.

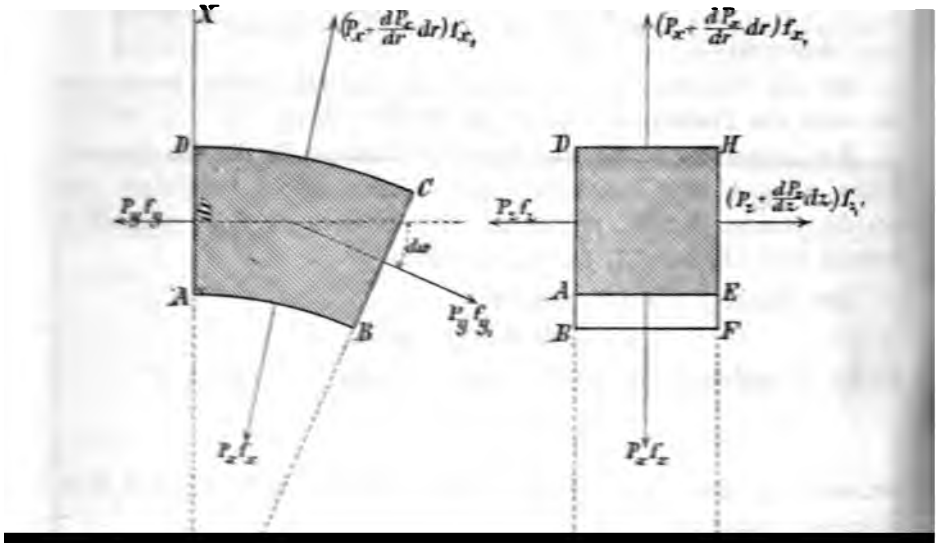
Die Normalspannung auf die Fläche $f_{y_1}$ muss gleich sein jener auf $f_y$, indem $P_y$ nur mit $r$ variirt, mithin alle $P_y$ eines zur Cylinderoberfläche concentrischen Kreisumfanges constant sein müssen.

Die Normalspannung auf die Fläche $f_{z_1}$ ist:

$$P_z + \frac{d P_z}{dz} dz;$$

dieselbe ist von $r$ unabhängig und variirt blos mit $z$.

Fig. 5.



emein abgeleiteten Formeln werden wir die Druckkräfte als negativ Rechnung stellen.

Damit sich das Volumelement unter der Einwirkung der inneren fte in der Ruheform befinde, muss zwischen denselben Gleichgewicht schen, das heisst, es müssen erstens die Summen der wirkenden fte nach drei auf einander senkrechten Richtungen gleich Null und itens müssen auch die Summen der Momente derselben Kräfte, auf drei Axenrichtungen bezogen, gleich Null sein.

Wählen wir den Punkt $O$ (Fig. 3) als Ursprung rechtwinkliger rdinaten, die Cylinderaxe als Axe der $z$, die durch $O$ gelegte Grundhe des Cylinders als Ebene der $x\ y$ und die Richtung des Halbssers $O_1 A$ als Axe der $x$, so schliessen die Kräfte mit der $x$, $y$, $z$ e, die in der folgenden Tabelle angegebenen Winkel $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ ein.

| Kraft | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ |
|---|---|---|---|
| $P_x f_x$ | $180^0 - \frac{dw}{2}$ | $270^0 - \frac{dw}{2}$ | $90^0$ |
| $(P_x + \frac{dP_x}{dr} dr) f_{x_1}$ | $360^0 - \frac{dw}{2}$ | $90^0 - \frac{dw}{2}$ | $90^0$ |
| $P_y f_y$ | $90^0$ | $180^0$ | $90^0$ |
| $P_y f_{y_1}$ | $270^0 - dw$ | $360^0 - dw$ | $90^0$ |
| $P_z f_z$ | $90^0$ | $90^0$ | $180^0$ |
| $(P_z + \frac{dP_z}{dz} dz) f_{z_1}$ | $90^0$ | $90^0$ | $0^0$ |

Für den Gleichgewichtszustand muss sein:

$$\Sigma(P\cos\alpha) = -P_x f_x \cos\frac{dw}{2} + \left(P_x + \frac{dP_x}{dr} dr\right) f_{x_1} \cos\frac{dw}{2} - P_y f_{y_1} \sin dw = o,$$

$$\Sigma(P\cos\beta) = -P_x f_x \sin\frac{dw}{2} + \left(P_x + \frac{dP_x}{dr} dr\right) f_{x_1} \sin\frac{dw}{2} - P_y f_y + P_y f_{y_1} \cos dw = o,$$

$$\Sigma(P\cos\gamma) = -P_z f_z + \left(P_z + \frac{dP_z}{dz} dz\right) f_{z_1} = o.$$

Substituirt man in diese drei Gleichungen die Werthe für $f_x$, $f_y$, $f_z$, $f_{y_1}$, $f_{z_1}$ und

$$\sin dw = 2 \sin\left(\frac{dw}{2}\right) \cos\left(\frac{dw}{2}\right),$$

$$\cos dw = 1 - 2 \sin^2\left(\frac{dw}{2}\right),$$

so reduciren sich die genannten drei Gleichungen auf zwei von der Form:

$$P_x\,dw + \frac{dP_x}{dr}(r + dr)\,dw - 2P_y \sin\left(\frac{dw}{2}\right) = o \quad . \quad (10).$$

$$\frac{dP_z}{dz} = o \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11).$$

In der Gleichung 10) können wir den $\sin\left(\frac{dw}{2}\right)$ durch den Bogen ersetzen und die unendlich kleine Grösse zweiter Ordnung $\frac{dP_x}{dr}\,dr\,dw$ vernachlässigen, wodurch sie nach entsprechender Abkürzung in:

$$P_x + r\frac{dP_x}{dr} - P_y = o \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12).$$

übergeht.

Die Momenten-Gleichungen sind theils mit 12) identisch, theils reduciren sie sich auf Null.

Von den sechs Gleichgewichts-Gleichungen verbleiben somit nur zwei, welche jedoch eine vollständige Lösung des Problems zulassen.

Substituiren wir in die Gleichungen 11) und 12) für $P_z$, $P_y$, $\frac{dP_x}{dr}$ und $\frac{dP_z}{dz}$ die Werthe aus den Gleichungen 9), so erhalten wir nach entsprechender Abkürzung:

$$\frac{d^2(\Delta z)}{dz^2} = o,$$

$$r\frac{d^2(\Delta r)}{dr^2} + \frac{d(\Delta r)}{dr} - \frac{\Delta r}{r} = o \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12_a).$$

Die Integration der ersten Gleichung gibt:

$$\frac{d^2(\Delta r)}{dr} + \frac{d(\Delta r)}{r} - \frac{\Delta r\, dr}{r^2} = o$$

und wegen

$$\frac{d(\Delta r)}{r} - \frac{\Delta r\, dr}{r^2} = d\left(\frac{\Delta r}{r}\right)$$

auch

$$\frac{d^2(\Delta r)}{dr} + d\left(\frac{\Delta r}{r}\right) = o.$$

Die Integration der vorstehenden Gleichung gibt:

$$\frac{d(\Delta r)}{dr} + \frac{\Delta r}{r} = 2A \quad \ldots\ldots\ldots \quad (14),$$

wenn $2A$ die Constante der Integration bezeichnet.

Da $\frac{d(\Delta r)}{dr}$ und $\frac{\Delta r}{r}$ die specifischen Längenänderungen nach radialer und tangentialer Richtung bedeuten, so spricht die Gleichung 14) das wichtige Gesetz aus: Die Summe der specifischen Längenänderungen nach radialer und tangentialer Richtung ist für jeden Ort der Cylinderwandung eine constante Grösse.

Dieses von Lamé zuerst gefundene Gesetz lässt sich noch in anderer Form ausdrücken. Bezeichnen wir in Fig. 3 die durch die beiden Kreise von den Halbmessern $r$ und $r + dr$ begrenzte Ringfläche mit $dF$, so ist:

$$dF = 2\pi\, r\, dr.$$

Die Einwirkung der inneren Kräfte auf die Ringfläche verursacht die Flächenänderung:

$$d(\Delta F) = 2\pi\,(r+\Delta r)\,[dr + d(\Delta r)] - 2\pi\, r\, dr = 2\pi\,[\Delta r\, dr + r\, d(\Delta r)],$$

und die specifische Flächenänderung:

$$\frac{d(\Delta F)}{dF} = \frac{2\pi\,[\Delta r\, dr + r\, d(\Delta r)]}{2\pi\, r\, dr} = \frac{\Delta r}{r} + \frac{d(\Delta r)}{dr} = 2A.$$

Die Gleichung 14) repräsentirt somit auch die specifische Flächenänderung einer beliebigen Ringschichte $dF$ des Cylinderquerschnittes.

Die Integration der Gleichung

$$\frac{d(\Delta F)}{dF} = 2A,$$

gibt:

$$\frac{\Delta F}{F} = 2A,$$

die specifische Flächenänderung des Cylinderquerschnittes.

Das Lamé'sche Gesetz kann somit auch lauten: Die specifische Flächenänderung irgend einer Ringfläche des Cylinderquerschnittes ist eine constante Grösse.

Behufs der Integration der Gleichung 14) multiplicire man sie mit $r\,dr$, es ist dann:

$$r\,d\,(\Delta r) + \Delta r\,dr = 2\,A\,r\,dr,$$

oder wegen

$$r\,d\,(\Delta r) + \Delta r\,dr = d\,(r\,\Delta r)$$

auch

$$d\,(r\,\Delta r) = 2\,A\,r\,dr.$$

Die Integration liefert:

$$r\,\Delta r = A\,r^2 + B,$$

oder

$$\frac{\Delta r}{r} = A + \frac{B}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15),$$

wenn $B$ die Constante der Integration bezeichnet.

Substituirt man in die Gleichung 14) für $\frac{\Delta r}{r}$ den Werth aus 15), so erhält man:

$$\frac{d\,(\Delta r)}{dr} = A - \frac{B}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (16).$$

Die Gleichungen 15) und 16) geben die specifischen Längenänderungen nach tangentialer und radialer Richtung für jeden beliebigen Ort der Cylinderwandung als Function des Halbmessers.

Substituiren wir in die Gleichungen 9) für $\frac{d\,(\Delta r)}{dr}$, $\frac{\Delta r}{r}$ und $\frac{d\,(\Delta z)}{dz}$

Wir haben somit:

$$\left.\begin{aligned} P_i + \frac{E}{m(3-m)}\left[2A - 2m\frac{B}{r_i^2} + (1-m)\,a\right] &= o \\ P_a + \frac{E}{m(3-m)}\left[2A - 2m\frac{B}{r_a^2} + (1-m)\,a\right] &= o \end{aligned}\right\} \quad . \quad (18).$$

Durch Subtraction der beiden Gleichungen kann man $A$ und $a$ niniren und $B$ bestimmen; es ist:

$$B = \frac{(3-m)}{2E}\,\frac{r_a^2\, r_i^2}{r_a^2 - r_i^2}\,(P_i - P_a) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19).$$

Die Constante $B$ ist vom Längenzuge des Cylinders ganz unabngig; die Gleichung 19) hat daher für jeden Werth von $P_i$ volle iltigkeit.

Subtrahirt man die beiden Gleichungen 18), nachdem man früher ie erste mit $r_i^2$ und die zweite mit $r_a^2$ multiplicirt hat, so erhält man:

$$P_i\, r_i^2 - P_a\, r_a^2 = \frac{E}{m(3-m)}\,(r_a^2 - r_i^2)\,[2A + (1-m)\,a],$$

der auch:

$$2A + (1-m)\,a = \frac{m(3-m)}{E}\,\frac{P_i\, r_i^2 - P_a\, r_a^2}{r_a^2 - r_i^2} \quad . \quad . \quad . \quad (20).$$

In der Gleichung 20) kommt $B$ nicht mehr vor; zur Bestimmung r Constanten $A$ und $a$ benöthigt man aber noch eine Gleichung und ese liefert der Längenzug.

Die letzte der Gleichungen 17) zeigt die Normalspannung nach ialer Richtung constant; es muss deshalb für jeden Cylinderquerhnitt $P_z = P_l$ sein.

Nehmen wir einstweilen an, auf die beiden Grundflächen wirke s der Atmosphärendruck, den wir gegenüber den grossen Drücken und $P_a$ vollständig vernachlässigen können, so ist:

$$P_z = P_l = o$$

l zufolge der letzten der Gleichungen 17)

$$2\,(1-m)\,A + (1+m)\,a = o.$$

Diese Gleichung gibt in Verbindung mit 20):

$$A = \frac{(1+m)}{2E}\,\frac{P_i\, r_i^2 - P_a\, r_a^2}{r_a^2 - r_i^2},$$

$$a = -\frac{(1-m)}{E}\,\frac{P_i\, r_i^2 - P_a\, r_a^2}{r_a^2 - r_i^2}.$$

Setzen wir das Verhältnis:

$$\frac{r_a}{r_i} = \varkappa$$

und führen wir dasselbe in die Gleichungen für die Constanten ein, so ist:

$$\left.\begin{aligned} B &= \frac{3-m}{2E}\,\frac{r_a^{\,2}}{\varkappa^2-1}\,(P_i-P_a)\\ A &= \frac{1+m}{2E}\,\frac{P_i-\varkappa^2 P_a}{\varkappa^2-1}\\ a &= -\frac{1-m}{E}\,\frac{P_i-\varkappa^2 P_a}{\varkappa^2-1} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (21).$$

Die inneren Kräfte, die specifischen Längenänderungen und die Inanspruchnahmen. Die vorstehenden Werthe der Constanten in die Formeln 17), 16), 15) und 13) substituirt, geben:

Für die Normalspannungen:

$$\left.\begin{aligned} P_x &= -\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[(P_i-P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-(P_i-\varkappa^2 P_a)\right]\\ P_y &= \frac{1}{\varkappa^2-1}\left[(P_i-P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+(P_i-\varkappa^2 P_a)\right]\\ P_z &= o \end{aligned}\right\} \cdot (22);$$

für die specifischen Längenänderungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d(\Delta r)}{dr} &= -\frac{1}{2E(\varkappa^2-1)}\left[(3-m)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2(P_i-P_a)-(1+m)(P_i-\varkappa^2 P_a)\right]\\ \frac{\Delta r}{r} &= \frac{1}{2E(\varkappa^2-1)}\left[(3-m)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2(P_i-P_a)+(1+m)(P_i-\varkappa^2 P_a)\right]\\ \frac{d(\Delta z)}{dz} &= -\frac{1-m}{E}\,\frac{P_i-\varkappa^2 P_a}{\varkappa^2-1} \end{aligned}\right\} (23).$$

Bezeichnen wir analog den Normalspannungen die Inanspruch-

$$\left.\begin{aligned} B &= \frac{4}{3}\frac{r_a^2}{E(\varkappa^2-1)}(P_i - P_a) \\ A &= \frac{2}{3}\frac{P_i - \varkappa^2 P_a}{E(\varkappa^2-1)} \\ a &= -\frac{2}{3}\frac{P_i - \varkappa^2 P_a}{E(\varkappa^2-1)} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (25).$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{d(\Delta r)}{dr} &= -\frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[2(P_i-P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 - (P_i - \varkappa^2 P_a)\right] \\ \frac{\Delta r}{r} &= \frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[2(P_i-P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 + (P_i - \varkappa^2 P_a)\right] \\ \frac{d(\Delta z)}{dz} &= -\frac{2}{3}\frac{P_i - \varkappa^2 P_a}{E(\varkappa^2-1)} \end{aligned}\right\} (26).$$

$$\left.\begin{aligned} S_x &= -\frac{2}{3}\frac{1}{(\varkappa^2-1)}\left[2(P_i-P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 - (P_i - \varkappa^2 P_a)\right] \\ S_y &= \frac{2}{3}\frac{1}{(\varkappa^2-1)}\left[2(P_i-P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 + (P_i - \varkappa^2 P_a)\right] \\ S_z &= -\frac{2}{3}\frac{P_i - \varkappa^2 P_a}{\varkappa^2 - 1} \end{aligned}\right\} .(27).$$

**lasticität und Festigkeit eines homogenen, an beiden Enden enen Cylinders, der blos einem inneren Drucke ausgesetzt ist.**

Wirkt auf den Cylinder von aussen nur der Atmosphärendruck, so nn man in den Formeln 22), 25), 26) und 27) $P_a = o$ setzen und n Cylinder als der Kraft $P_i$ allein unterworfen betrachten.

Man erhält dann:

Für die Constanten der Integration:

$$\left.\begin{aligned} B &= \frac{4}{3}\frac{r_a^2}{E(\varkappa^2-1)}P_i \\ A &= \frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}P_i \\ a &= -\frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}P_i \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (28);$$

für die Normalspannungen nach radialer, tangentialer und aler Richtung:

$$\left.\begin{aligned} P_x &= -\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 - 1\right]P_i \\ P_y &= \frac{1}{\varkappa^2-1}\left[\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 + 1\right]P_i \\ P_z &= o \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (29);$$

für die specifischen Längenänderungen nach denselben drei Richtungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d(\Delta r)}{dr} &= -\frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-1\right]P_i \\ \frac{\Delta r}{r} &= \frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+1\right]P_i \\ \frac{d(\Delta z)}{dz} &= -\frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}P_i \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (30)$$

und für die Inanspruchnahmen nach den drei Hauptrichtungen:

$$\left.\begin{aligned} S_x &= -\frac{2}{3}\frac{1}{(\varkappa^2-1)}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-1\right]P_i \\ S_y &= \frac{2}{3}\frac{1}{(\varkappa^2-1)}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+1\right]P_i \\ S_z &= -\frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}P_i \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (31).$$

Discussion der Normalspannungen. Die Formel:

$$P_x = -\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-1\right]P_i$$

gibt Aufschluss über die inneren Kräfte nach der Richtung des Halbmessers. Sie zeigt, dass $P_x$ für jeden möglichen Werth von $r$ (mit Ausnahme $r = r_a$) negativ ist, dass somit durch die ganze Wand hindurch Druck stattfindet, dann dass $P_x$ mit der Zunahme von $r$ abnimmt.

Für $r = r_i$ wird:

$P_x = -P_i$ ein Maximum

und für $r = r_a$

Vergleicht man die absoluten Grössen von $P_x$ und $P_y$ ohne Rücksicht auf das Zeichen für irgend einen Punkt der Cylinderwandung mit einander, so findet man stets $P_y$ um den Werth $\frac{2}{\varkappa^2-1} P_i$ grösser wie $P_x$.

Die Normalspannung $P_z$ entzieht sich jeder Discussion, da dieselbe durch den ganzen Cylinder hindurch gleich Null ist.

Discussion der specifischen Längenänderungen. Die erste der Gleichungen 30):

$$\frac{d(\Delta r)}{dr} = -\frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 - 1\right]P_i$$

liefert die specifische Längenänderung nach radialer Richtung für jeden möglichen Werth von $r$ als negative Grösse; mithin findet nach dem Halbmesser des Cylinders Compression statt.

Die absolute Grösse der Contraction des Halbmessers findet man, wenn man von der ursprünglichen Wandstärke

$$\delta = r_a - r_i$$

die comprimirte Wandstärke

$$\delta_c = (r_a + \Delta r_a) - (r_i + \Delta r_i)$$

abzieht; es ist:

$$\delta - \delta_c = \Delta r_i - \Delta r_a.$$

Aus der zweiten der Gleichungen 30) resultirt:

$$\Delta r_i = \frac{2}{3}\frac{r_i}{E}\frac{2\varkappa^2+1}{\varkappa^2-1} P_i,$$

$$\Delta r_a = \frac{2}{3}\frac{3r_a}{E}\frac{1}{\varkappa^2-1} P_i,$$

womit

$$\delta - \delta_c = \frac{2}{3}\frac{r_i}{E}\frac{2\varkappa-1}{\varkappa+1} P_i$$

wird.

Mit dem Wachsen von $r$ nimmt $\frac{d(\Delta r)}{dr}$ ab, daher ist:

$$\left(\frac{d(\Delta r)}{dr}\right)_i = -\frac{2}{3E}\frac{2\varkappa^2-1}{\varkappa^2-1} P_i \text{ ein Maximum}$$

und

$$\left(\frac{d(\Delta r)}{dr}\right)_a = -\frac{2}{3E}\frac{1}{\varkappa^2-1} P_i \text{ ein Minimum.}$$

Die specifische Compression nach radialer Richtung nimmt auch mit ler Zunahme von $\varkappa$, das heisst mit der Zunahme der Wandstärke ab.

Die Gleichung:

$$\frac{\Delta r}{r} = \frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+1\right]P_i$$

zeigt, dass die specifische Längenänderung nach tangentialer Richtung stets positiv ist, dass somit die einzelnen kleinen Cylinderschichten, aus denen sich die Cylinderwandung aufbaut, nach dem Umfange eine Verlängerung erfahren.

Die specifische Verlängerung wächst mit der Abnahme des Halbmessers, so zwar, dass für $r = r_i$

$$\frac{\Delta r_i}{r_i} = \frac{2}{3E}\frac{2\varkappa^2+1}{\varkappa^2-1}P_i$$

ein Maximum und für $r = r_a$

$$\frac{\Delta r_a}{r_a} = \frac{2}{E(\varkappa^2-1)}P_i$$

ein Minimum wird.

So wie die specifischen Compressionen nach radialer Richtung, nehmen auch die specifischen Verlängerungen nach tangentialer Richtung mit der Zunahme der Wandstärke ab.

Ein Vergleich der beiden specifischen Längenänderungen $\frac{d(\Delta r)}{dr}$ und $\frac{\Delta r}{r}$ lässt erkennen, dass für jedes Element der Cylinderwandung die specifische Verlängerung $\frac{\Delta r}{r}$ um $\frac{4}{3}\frac{P_i}{E(\varkappa^2-1)}$ grösser als die demselben Elemente entsprechende specifische Compression $\frac{d(\Delta r)}{dr}$ ist.

Summirt man die specifischen Längenänderungen nach radialer

$$\Delta F = \frac{4}{3} \frac{\pi r_i^2}{E} P_i$$

übergeht.

Die durch den inneren Druck $P_i$ hervorgebrachte Bohrungserweiterung beträgt:

$$2 \Delta r_i = \frac{4}{3} \frac{r_i}{E} \frac{2 \varkappa^2 + 1}{\varkappa^2 - 1} P_i;$$

sie nimmt mit der Zunahme der Wandstärke und des Elasticitätsmoduls ab.

Die Gleichung:

$$\frac{d(\Delta z)}{dz} = -\frac{2}{3} \frac{P_i}{E(\varkappa^2 - 1)}$$

liefert für die specifische Längenänderung nach axialer Richtung einen constanten und negativen Werth; demzufolge findet nach der Axe Contraction statt; sie ist der indirecten Zusammenziehung der einzelnen Volumelemente, hervorgerufen durch die Verlängerung derselben nach tangentialer Richtung, zuzuschreiben.

Zur Bestimmung der specifischen Volumänderung des Cylinders dient die Gleichung:

$$\frac{d(\Delta v)}{dv} = \frac{d(\Delta r)}{dr} + \frac{\Delta r}{r} + \frac{d(\Delta z)}{dz}.$$

Mit Berücksichtigung der Gleichungen 13) und 14) wird:

$$\frac{d(\Delta v)}{dv} = 2A + a$$

und

$$\frac{\Delta v}{v} = 2A + a = \frac{2}{3} \frac{P_i}{E(\varkappa^2 - 1)}.$$

Die Cylinderwandung erleidet somit durch den inneren Druck trotz der Contraction nach dem Halbmesser und der Cylinderaxe eine Volumvermehrung, deren absolute Grösse durch

$$\Delta v = \frac{2}{3} \frac{P_i}{E(\varkappa^2 - 1)} v$$

oder wegen

$$v = \pi (r_a^2 - r_i^2) z = \pi r_i^2 (\varkappa^2 - 1) z$$

durch

$$\Delta v = \frac{2}{3} \pi r_i^2 z \frac{P_i}{E}$$

ausgedrückt wird.

Discussion der Inanspruchnahmen. Die Inanspruchnahmen des Materials nach den drei Hauptrichtungen werden erhalten,

wenn man die specifischen Längenänderungen mit dem Elasticitätsmodul multiplicirt. Dieser Umstand gestattet, die vorhergegangene Discussion über die specifischen Längenänderungen auch auf die Inanspruchnahme anzuwenden; man hat nur die specifische Verlängerung durch Inanspruchnahme auf Zug und die specifische Compression durch Inanspruchnahme auf Druck zu ersetzen.

Von grossem Interesse ist der Vergleich der Inanspruchnahmen mit den inneren Kräften.

Den Gleichungen 29) und 31) zufolge ist für $r = r_i$:

$$(P_x)_i = -P_i,$$

$$(S_x)_i = -\frac{2}{3}\frac{2\varkappa^2 - 1}{\varkappa^2 - 1} P_i.$$

Während also die innere Kraft $(P_x)_i$ an der inneren Cylinderoberfläche stets den constanten, von der Wanddicke ganz unabhängigen Werth $-P_i$ beibehält, variirt die Inanspruchnahme $(S_x)_i$ mit der Metallstärke; sie nimmt mit der Zunahme der letzteren ab, wie es der Natur der Sache nach sein muss und aus der Tabelle I zu ersehen ist.

Tabelle I.

| Wandstärke in Calibern *) | 0·1 | 0·25 | 0·5 | 0·75 | 1 | 1·25 | 1·50 | 1·75 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varkappa =$ | 1·2 | 1·5 | 2 | 2·5 | 3 | 3·5 | 4 | 4·5 | 5 |
| $-\frac{(S_x)_i}{P_i} =$ | 2·85 | 1·86 | 1·55 | 1·46 | 1·42 | 1·39 | 1·38 | 1·37 | 1·36 |

Die Differenz der Inanspruchnahme und inneren Kraft nach radialer Richtung wird für jeden Punkt der Cylinderwandung durch

$$S_x - P_x = -\frac{1}{3}\frac{\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 + 1}{\varkappa^2 - 1} P$$

ausgedrückt; sie ist für $r = r_i$ am grössten und für $r = r_a$ am kleinsten.

Die innere Kraft und die Inanspruchnahme nach tangentialer Richtung beträgt an der inneren Cylinderoberfläche:

$$(P_y)_i = \frac{\varkappa^2 + 1}{\varkappa^2 - 1} P_i,$$

$$(S_y)_i = \frac{2}{3}\frac{2\varkappa^2 + 1}{\varkappa^2 - 1} P_i.$$

Die Differenz der beiden Werthe:

$$(S_y)_i - (P_y)_i = \frac{1}{3} P_i$$

zeigt, dass an der inneren Cylinderoberfläche die Inanspruchnahme nach der Tangente stets um $\frac{1}{3} P_i$ grösser ist, wie die innere Kraft.

Sowohl $(P_y)_i$ wie $(S_y)_i$ nehmen mit zunehmender Wandstärke bei einem Caliber rasch ab, für grössere Wandstärken über zwei Caliber ungsam. Die Tabelle II enthält die Werthe $\frac{S_y}{P_i}$ für Wandstärken von 1 bis 2 Caliber.

Tabelle II.

| Wandstärke in Calibern | 0·1 | 0·25 | 0·50 | 0·75 | 1 | 1·25 | 1·50 | 1·75 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varkappa =$ | 1·2 | 1·5 | 2 | 2·5 | 3 | 3·5 | 4 | | |
| $\frac{(S_y)_i}{P_i} =$ | 5·88 | 2·93 | 2·00 | 1·71 | 1·58 | | | | |
| $\frac{(S_y)_a}{P_i} =$ | 4·55 | 1·60 | 0·67 | 0·38 | | | | | |

Für $r = r_a$ wird:

$$(P_y)_a = \frac{2}{\varkappa^2 - 1} P_i$$

$$(S_y)_a = \frac{1}{\varkappa^2 - 1} P_i$$

An der äusseren Cylinderoberfläche ist somit:

$$(P_y)_a = (S_y)_a.$$

Auch $(P_y)_a$ und $(S_y)_a$ fallen mit zunehmender Wandstärke ab (siehe Tabelle II).

Bildet man die Differenz

$$S_y - P_y = \frac{1}{3} \frac{\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 - 1}{\varkappa^2 - 1} P_i,$$

so findet man, dass die innerste Cylinderschichte die grösste Differenz zwischen der inneren Kraft und der Inanspruchnahme nach tangentialer Richtung aufweist; je mehr sich die Schichten von der Axe entfernen, desto kleiner wird die Differenz, bis sie endlich an der äussersten Cylinderschichte gleich Null wird.

Nach axialer Richtung haben wir:

$$P_z = o,$$

$$S_z = -\frac{2}{3} \frac{P_i}{\varkappa^2 - 1}.$$

Die beiden Werthe $P_z$ und $S_z$ sind von $r$ und $z$ unabhängig, folglich für jeden Punkt der Cylinderwand constant; auch zeigen sie, dass nach axialer Richtung eine Inanspruchnahme auf Druck stattfindet, obschon die äusseren und inneren Kräfte nach derselben Richtung gleich Null sind.

Die so eben gepflogenen Untersuchungen dürften die Begriffe über die inneren Kräfte und über die Inanspruchnahme des Materials voll-

nente an der inneren Cylinderoberfläche nach tangentialer Richtung; ist:

$$(S_y)_i = \frac{2}{3}\,\frac{2\varkappa^2+1}{\varkappa^2-1}\,P_i \quad \ldots\ldots \quad (32).$$

Ersetzt man $(S_y)_i$ durch die zulässige Inanspruchnahme des Materials Zug (wir wollen sie mit $J$ bezeichnen) und dimensionirt man den inder danach, so wird er selbst an der am meisten beanspruchten lle noch hinreichende Sicherheit gegen Bruch bieten.

Aus der Formel 32) resultiren, wenn $(S_y)_i = J$ gesetzt wird, die eichungen:

$$J = \frac{2}{3}\,\frac{2\varkappa^2+1}{\varkappa^2-1}\,P_i \quad \ldots\ldots \quad (33),$$

$$P_i = \frac{3}{2}\,\frac{\varkappa^2-1}{2\varkappa^2+1}\,J \quad \ldots\ldots \quad (34),$$

$$\varkappa = \frac{r_a}{r_i} = \sqrt{\frac{3J+2P_i}{3J-4P_i}} \quad \ldots\ldots \quad (35).$$

Die Gleichung 33) liefert die maximale Inanspruchnahme des linders nach tangentialer Richtung, wenn der innere Druck und die inderdimensionen gegeben sind.

Die Gleichung 34) bestimmt den inneren Druck, den ein Cylinder gegebenen Dimensionen zu ertragen vermag, damit die maximale ıspruchnahme das Maass $J$ nicht überschreite.

Die Gleichung 35) dient zur Dimensionirung des Cylinders, wenn innere Druck, die zulässige Inanspruchnahme des Materials und der beiden Dimensionen $r_i$ oder $r_a$ gegeben sind.

Die Wandstärke $\delta$ des Cylinders ist:

$$\delta = r_i\left[\sqrt{\frac{3J+2P_i}{3J-4P_i}} - 1\right] \quad \ldots\ldots \quad (36).$$

Diese Gleichung liefert für $P_i = \frac{3}{4}J$ eine unendlich grosse ıdstärke; demzufolge muss für noch ausführbare Wandstärken $< \frac{3}{4}J$ sein.

Wäre die Formel 36) bis zur Bruchgrenze zulässig *), so würde für $= \frac{3}{4}\mathfrak{A}$ ($\mathfrak{A}$ unter die Zugfestigkeit des Materials verstanden), nicht ıal eine unendlich grosse Wandstärke gegen Bruch schützen.

*) Bekanntlich ist sie es nur bis zur Elasticitätsgrenze.

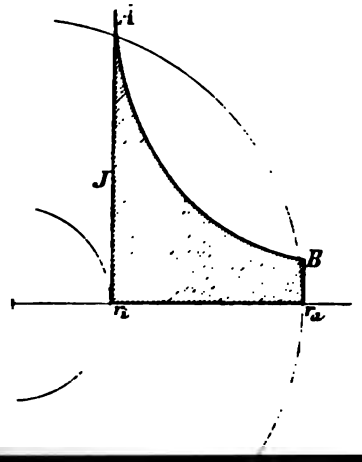
Die Formeln 33) bis 36) wurden zuerst von E. Winkler*) aufgestellt, weshalb wir sie die Winkler'schen Formeln nennen wollen.

Gesammtwiderstand des Cylinders. Die Fig. 6 führt die Inanspruchnahme der einzelnen concentrischen Ringschichten eines Cylinders von einem Caliber Wanddicke ($\varkappa = 3$) in graphischer Darstellung vor.

Die Halbmesser der Ringschichten sind als Abscissen und die dazu gehörigen Inanspruchnahmen als Ordinaten aufgetragen.

Zur Construction der Curve $AB$ diente die Gleichung:

Fig. 6.




$$S_y = J \frac{2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 + 1}{2\varkappa^2 + 1} \quad . \quad . \quad (37)$$

welche durch Substitution von $P_i$ aus 34) in die zweite der Gleichungen 31) erhalten wurde.

Die von der Curve $AB$, der Abscissenaxe und den beiden Grenzordinaten begrenzte Fläche (Fig. 6) gibt den Gesammtwiderstand der Cylinderwandung nach tangentialer Richtung für die Länge $z = 1$.

Der Gesammtwiderstand des Cylinders ist:

Würde in einem Cylinder der Widerstand des Materials gegen
zur vollständigen Wirkung gelangen können, das heisst, würden
alle concentrischen Ringschichten gleichmässig an dem Gesammt-
erstande betheiligen, wie dies die Mariotte'sche Formel voraus-
:t. dann wäre der Gesammtwiderstand des Cylinders ein Maximum,
ılich:

$$W_{\max} = 2 z r_i J (\varkappa - 1).$$

Die Division der Gleichung 38) durch $W_{\max}$ gibt:

$$\frac{W}{W_{\max}} = \frac{2\varkappa + 1}{2\varkappa^2 + 1}\text{*)}.$$

Die vorliegende Formel bestimmt das Verhältnis zwischen dem
rklichen und demjenigen Widerstande der Röhre, den sie bei voll-
ındiger Ausnützung der Festigkeit des Materials leisten könnte.

Die Tab. III enthält für einige Wandstärken das Verhältnis $\frac{W}{W_{\max}}$.

Tabelle III.

| Wandstärke in Calibern | 0·1 | 0·25 | 0·5 | 0·75 | 1 | 1·25 | 1·5 | 1·75 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varkappa =$ | 1·2 | 1·5 | 2 | 2·5 | 3 | 3·5 | 4 | 4·5 | 5 |
| $\frac{W}{W_{\max}} =$ | 0·87 | 0·73 | 0·55 | 0·44 | 0·37 | 0·31 | 0·27 | 0·24 | 0·21 |

Aus der Tabelle III ist zu entnehmen, dass das Verhältnis des
klichen Widerstandes des Cylinders zum idealen Widerstande $W_{\max}$,
zunehmender Wanddicke sehr stark abnimmt und dass es deshalb
ht vortheilhaft ist, homogene Cylinder von mehr als einem Caliber
ındstärke anzuwenden.

Der geringe Nutzen zu dickwandiger Cylinder ist auch sehr deut-
ı aus der Tabelle IV zu ersehen; dieselbe enthält für einige Wand-
rken das Verhältnis $\frac{P_i}{J}$ nach der Formel 34) gerechnet.

*) Dieses Verhältnis für die Lamé'sche Formel nennt J. Trauzl die relative
tungsfähigkeit des Rohres — siehe „Archiv für Offiziere der k. preussischen Ar-
rie- und Ingenieur-Corps", Band 57 (1865), Seite 269.

Tabelle IV.

| Wandstärke in Calibern | 0·1 | 0·25 | 0·5 | 0·75 | 1 | 1·25 | 1·5 | 1·75 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x =$ | 1·2 | 1·5 | 2 | 2·5 | 3 | 3·5 | 4 | 4·5 | 5 |
| $\frac{P_i}{J} =$ | 0·17 | 0·34 | 0·50 | 0·58 | 0·63 | 0·66 | 0·68 | 0·69 | 0·70 |

Röhren von einem Caliber Wanddicke vermögen also einen inneren Druck gleich 63% der Inanspruchnahme auszuhalten; durch Vergrösserung der Wandstärke um einen halben Caliber wächst der zulässige innere Druck um nur 5% und durch eine abermalige Vergrösserung um einen halben Caliber gar nur um 2% der Inanspruchnahme. Die Vergrösserung der Wanddicke von einem auf zwei Caliber bewirkt daher im Ganzen einen Zuwachs des inneren Druckes um 7% der Inanspruchnahme, was in keinem Verhältnisse zu der dadurch resultirenden Gewichtsvermehrung der Röhre steht.

Wir kommen daher stets zu dem Schlusse, man soll homogene Röhren von mehr als einem Caliber Wanddicke nicht anwenden.

Die Tabelle V enthält die inneren Drücke in Atmosphären ausgedrückt welche Cylinder von verschiedener Wandstärke, aus den wichtigsten Geschützmetallen angefertigt und bis zur Elasticitätsgrenze beansprucht auszuhalten vermögen.

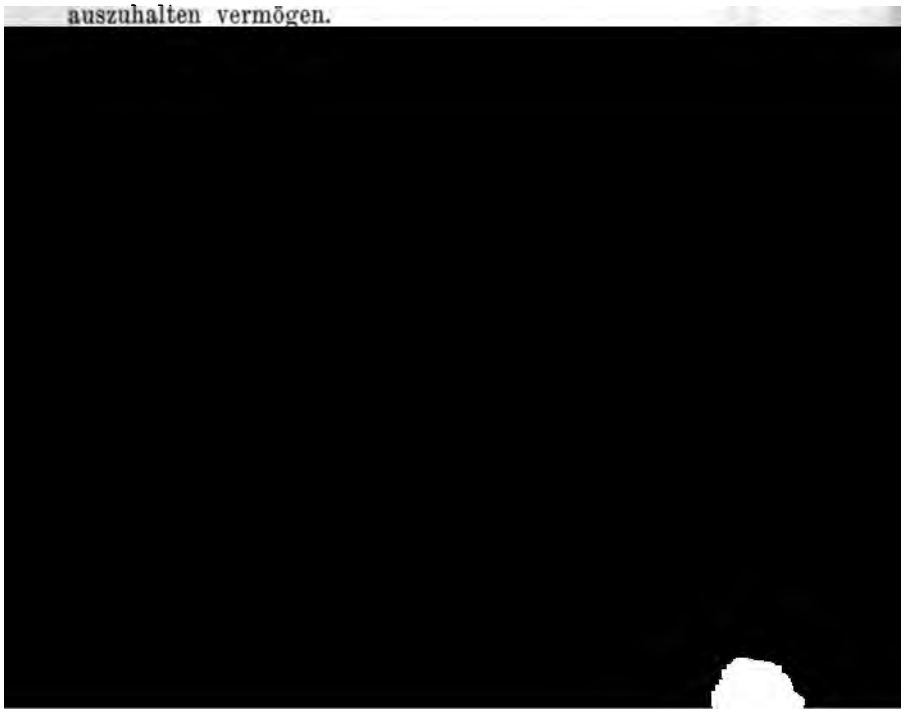


Tabelle V.

| er Cylinder ist angefertigt aus | Bei der Inanspruchnahme des Materials bis zur Elasticitätsgrenze beträgt der innere Druck in Atmosphären für die Wandstärke von | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0·1 | 0·25 | 0·50 | 0·75 | 1 | 1·25 | 1·50 | 1·75 | 2 |
| | Caliber | | | | | | | | |
| Ordinärer österreichischer Geschützbronce . . . . . | 134 | 263 | 387 | 449 | 488 | 511 | 527 | 534 | 542 |
| Mariazeller Geschütz-Gusseisen . . | 182 | 361 | 532 | 617 | 671 | 703 | 725 | 734 | 745 |
| Stahlbronce . . . . . | 396 | 789 | 1161 | 1347 | 1464 | 1533 | 1581 | 1602 | 1626 |
| Neubergerraffinirtem Bessemerstahl für Kanonen . . . . . | 412 | 822 | 1210 | 1403 | 1525 | 1597 | 1647 | 1670 | 1694 |
| Krupp'schem Kanonenstahl. . . . | 444 | 889 | 1307 | 1516 | 1646 | 1725 | 1777 | 1803 | 1829 |

Die vorstehende Tabelle zeigt recht deutlich die Unmöglichkeit, rch Vergrösserung der Wanddicke allein Cylinder von grosser Widerandskraft gegen inneren Druck zu construiren.

Weit wirksamer ist die Anwendung eines festeren Materials; hrend z. B. ein aus ordinärer Geschützbronce erzeugter Cylinder von em Caliber Wanddicke innerhalb der Elasticitätsgrenze nur 488 Atmoären inneren Druck zu ertragen vermag, kann derselbe Cylinder aus pp'schem Kanonenstahl hergestellt 1646 Atmosphären inneren Druck, mehr als dreimal so viel ertragen.

Ein Bronce-Cylinder würde diesen Druck ohne Deformation der rung selbst mit der grösstmöglichen Wanddicke nicht aushalten.

### wendung der Festigkeitsformeln homogener, hohler Cylinder auf Geschützrohre.

Den in den vorhergehenden Abschnitten aufgestellten Festigkeitsneln liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass der Cylinder an beiden len offen sei.

Es frägt sich nun, ob die so erhaltenen Formeln auch für Geschützre, die an dem einem Ende durch den Stossboden abgeschlossen sind, deren Rückstoss durch die Schildzapfen auf die Laffete übertragen d, brauchbar sind.

Gadolin glaubte den bei Geschützrohren obwaltenden Umständen ch Einführung eines Längenzuges Rechnung tragen zu können, den vie folgt bestimmt:

Der Gesammtdruck auf die innere Fläche des Stossbodens nach der Cylinderaxe ist gleich:

$$\pi r_i^2 P_i$$

und jener auf die äussere Fläche

$$\pi r_a^2 P_a.$$

Denkt man sich nun das Rohr bei den Schildzapfen festgehalten, so wird auf die Grundfläche des Cylinders ein Zug

$$\pi (P_i r_i^2 - P_a r_a^2)$$

ausgeübt, und unter der Annahme, dass dieser Zug sich gleichmässig über die Grundfläche des Cylinders vertheilt, erhält man für den Längenzug pro Flächeneinheit:

$$P_l = \frac{P_i r_i^2 - P_a r_a^2}{r_a^2 - r_i^2}.$$

Durch Einführung des Längenzuges $P_l$ in die letzte der Gleichungen 17) und mit Berücksichtigung der Gleichung 20) erhalten wir zur Bestimmung der Constanten der Integration die beiden Gleichungen:

$$2(1-m)A + (1+m)a = \frac{m(3-m)}{E} \frac{P_i r_i^2 - P_a r_a^2}{r_a^2 - r_i^2},$$

$$2A + (1-m)a = \frac{m(3-m)}{E} \frac{P_i r_i^2 - P_a r_a^2}{r_a^2 - r_i^2},$$

woraus

$$A = a = \frac{m}{E} \frac{P_i r_i^2 - P_a r_a^2}{r_a^2 - r_i^2}$$

resultirt.

len Gleichungen 13), 15) und 16) für die specifischen Längen-
erungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d(\Delta r)}{dr} &= -\frac{1}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[4\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-1\right]P_i \\ \frac{\Delta r}{r} &= \frac{1}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[4\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+1\right]P_i \\ \frac{d(\Delta z)}{dz} &= \frac{1}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}P_i \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; (40)$$

l für die Inanspruchnahmen:

$$\left.\begin{aligned} S_x &= -\frac{1}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[4\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-1\right]P_i \\ S_y &= \frac{1}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[4\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+1\right]P_i \\ S_z &= \frac{1}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}P_i \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; (41).$$

Ein Vergleich der Formeln 39) mit jenen 29) zeigt, dass die
neren Kräfte nach radialer und tangentialer Richtung in zwei gleich
nensionirten Cylindern, von denen der eine an beiden Enden offen,
andere aber durch einen Stossboden abgeschlossen und mit Schild-
fen versehen ist und den wir kurzweg Geschützcylinder nennen
len, ganz identisch sind. Eine Differenz zeigen blos die inneren
ifte nach axialer Richtung, welche zwar in beiden Fällen für jedes
um-Element constant und gleich dem Längenzuge pro Flächeneinheit
l, aber gerade darum im ersten Falle gleich Null und im zweiten
ich dem Zuge

$$P_z = \frac{P_i}{\varkappa^2-1}$$

ı müssen.

Auch die specifischen Längenänderungen und Inanspruchnahmen nach
ialer und tangentialer Richtung haben für die beiden Cylinderformen
ne grossen Unterschiede aufzuweisen.

Eine grössere Differenz zeigen blos die specifischen Längenände-
gen und Inanspruchnahmen nach axialer Richtung, indem der Geschütz-
inder eine specifische Verlängerung, resp. Inanspruchnahme auf Zug
hrt, die halb so gross ist, als die specifische Compression, resp.
nspruchnahme auf Druck des an beiden Enden offenen Cylinders.

Unter den drei Inanspruchnahmen der Gleichungen 41) ist für ein
dasselbe Volum-Element jene nach tangentialer Richtung die

grösste, und von allen tangentialen Inanspruchnahmen ist wieder jene der innersten Cylinderschichte am grössten.

Um daher einen vollständig widerstandsfähigen Cylinder zu erhalten, darf die Inanspruchnahme der innersten Cylinderschichte nach tangentialer Richtung die zulässige Inanspruchnahme des Materials nicht überschreiten. Dem wird durch die Gleichung

$$J = \frac{1}{3} P_i \frac{4\varkappa^2+1}{\varkappa^2-1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (42)$$

entsprochen. Aus der vorstehenden Gleichung folgt ferner:

$$P_i = 3J \frac{\varkappa^2-1}{4\varkappa^2+1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (43),$$

$$\varkappa = \sqrt{\frac{3J+P_i}{3J-4P_i}},$$

$$\delta = r_i \left[\sqrt{\frac{3J+P_i}{3J-4P_i}} - 1\right] \quad \ldots\ldots \quad (44).$$

Die Formel 44) gibt unter gleichen Verhältnissen etwas geringere Wandstärken als die Winkler'sche Formel, d. h.: ein an beiden Enden offener Cylinder ist nach tangentialer Richtung etwas weniger widerstandsfähig als ein gleich dimensionirter Geschützcylinder.

Dieser Unterschied ist aber keineswegs gross; so vermag z. B. nach Tabelle V ein offener, eincalibriger Cylinder aus Stahlbronce innerhalb der Elasticitätsgrenze einen inneren Druck von 1464 Atmosphären und ein gleich dimensionirter Geschützcylinder nach Gleichung 43) einen nur um 43 Atmosphären grösseren inneren Druck auszuhalten.

r Gadolin'schen Formel, während sie jene der Winkler'schen Formel höht.

Eine Hauptschwäche der Gadolin'schen Formel liegt aber in r Annahme der gleichförmigen Vertheilung des Längenzuges auf n Cylinderquerschnitt. Die Erfahrung und die Ueberlegung lehren, ss bei Vorderladrohren gewöhnlicher Construction der Längenzug : inneren Rohrschichten in weit höherem Grade beansprucht als die sseren.

Die Einwirkung des Längenzuges auf die Rohrfestigkeit kann aber ch mit der Art des rückwärtigen Rohrabschlusses sehr stark variiren; n Vorderladrohr wird in dieser Beziehung ganz andere Resultate als n Hinterladrohr liefern, und bei Hinterladrohren wird sich wieder die rt des Verschlusses geltend machen.

Die Einwirkung des Längenzuges auf die Rohrfestigkeit wird daher esentlich durch das Geschützsystem bedingt und muss demzufolge ls besondere Eigenthümlichkeit des betreffenden Systems angesehen werden.

Da eine genaue theoretische Behandlung von Geschützcylindern bis jetzt noch nicht existirt, so sind wir gezwungen, die Festigkeit derlei Rohre nach tangentialer und axialer Richtung zu sondern.

Zur Berechnung der Festigkeit nach tangentialer Richtung werden wir uns stets der Winkler'schen Formel bedienen, weil die Einführung ines problematischen, die Inanspruchnahme nach tangentialer Richtung icht wesentlich alterirenden Längenzuges die theoretisch unanfechtbare Winkler'sche Formel nicht verbessern kann.

Die Festigkeit nach axialer Richtung werden wir seinerzeit bei lem Geschützsystem für sich besprechen und die zulässige Inanspruchhme nach axialer Richtung in möglichst praktischer Weise bemmen.

### Elasticität und Festigkeit eines homogenen, an beiden Enden offenen Cylinders, der blos einem äusseren Drucke unterworfen ist.

Wirkt auf einen hohlen, homogenen, an beiden Enden offenen inder von aussen ein grösserer Druck $P_a$, von innen aber blos der nosphärendruck, so kann man in den Gleichungen 22), 26) und 27) $= o$ setzen und erhält dann:

für die Normalspannungen nach radialer, tangentialer und ler Richtung:

$$\left.\begin{aligned} P_x &= -\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[\varkappa^2-\left(\frac{r_a}{r}\right)^2\right]P_a \\ P_y &= -\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[\varkappa^2+\left(\frac{r_a}{r}\right)^2\right]P_a \\ P_z &= o \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (45);$$

für die specifischen Längenänderungen nach denselben drei Richtungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d(\Delta r)}{dr} &= \frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-\varkappa^2\right]P_a \\ \frac{\Delta r}{r} &= -\frac{2}{3}\frac{1}{E(\varkappa^2-1)}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+\varkappa^2\right]P_a \\ \frac{d(\Delta z)}{dz} &= \frac{2}{3}\frac{\varkappa^2}{E(\varkappa^2-1)}P_a \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (46);$$

für die Inanspruchnahmen:

$$\left.\begin{aligned} S_x &= \frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-\varkappa^2\right]P_a \\ S_y &= -\frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+\varkappa^2\right]P_a \\ S_z &= \frac{2}{3}\frac{\varkappa^2}{\varkappa^2-1}P_a \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (47).$$

Die Gleichungen für die inneren Kräfte lassen erkennen, dass für alle möglichen Werthe von $r$ sowohl $P_x$ als $P_y$ negativ werden, dass

[redacted]

Bezeichnet man mit $J_c$ die zulässige Inanspruchnahme des Materials auf Druck, so erhält man für die Dimensionirung eines einem äusseren Drucke unterworfenen Cylinders:

$$J_c = P_a \frac{2\varkappa^2}{\varkappa^2 - 1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (48),$$

$$P_a = J_c \frac{\varkappa^2 - 1}{2\varkappa^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (49),$$

$$\varkappa = \sqrt{\frac{J_c}{J_c - 2P_a}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (50),$$

$$\delta = r_i \left[ \sqrt{\frac{J_c}{J_c - 2P_a}} - 1 \right] \quad \ldots\ldots \quad (51).$$

Nach der Formel 51) wird die Metallstärke des Cylinders für einen äusseren Druck

$$P_a = \frac{1}{2} J_c$$

unendlich gross, was sagen will, dass für ausführbare Dimensionen der äussere Druck stets kleiner als die halbe zulässige Inanspruchnahme des Materials auf Druck sein muss.

Hält man den Formeln 48) bis 51) jene 33) bis 36) gegenüber, so findet man, dass Cylinder, aus einem Materiale angefertigt, das dieselbe zulässige Inanspruchnahme auf Zug und Druck besitzt, einem inneren Drucke weit besser widerstehen als dem gleich grossen äusseren Drucke — oder: dass Cylinder gegen einen äusseren Druck bei gleicher Sicherheit grössere Dimensionen erfordern als gegen den gleich grossen, jedoch inneren Druck.

Die specifische Längenänderung nach radialer Richtung

$$\frac{d(\Delta r)}{dr} = \frac{2}{3} \frac{1}{E(\varkappa^2 - 1)} \left[ 2 \left( \frac{r_a}{r} \right)^2 - \varkappa^2 \right] P_a$$

kann positiv, gleich Null oder negativ sein, je nachdem

$$2 \left( \frac{r_a}{r} \right)^2 \gtreqless \varkappa^2$$

Führt man in diesen Ausdruck $\varkappa = \frac{r_a}{r}$ ein, so folgt für

$$\frac{d(\Delta r)}{dr} = \begin{matrix} + \\ 0 \\ - \end{matrix}$$

die Bedingung

$$r \gtreqless r_i \sqrt{2}.$$

Trotzdem also nach radialer Richtung nur Druckkräfte wirksam sind, so erleidet dennoch das von den Halbmessern $r_i$ und $r_i\sqrt{2} = 1{\cdot}414 r_i$ begrenzte Stück der Cylinderwand eine Verlängerung.

Die Wanddicke des Cylinders ist auf die beiden Grenzwerthe $r_i$ und $1{\cdot}414 r_i$ ohne Einfluss. Wäre z. B. $\varkappa < \sqrt{2}$, so würden in dem Cylinder nach radialer Richtung nur Verlängerungen vorkommen. Dieselben rühren ausschliesslich von den indirecten Ausdehnungen her, welche die einzelnen Volum-Elemente durch die starke Compression nach tangentialer Richtung erleiden.

In Cylindern, deren Wandstärke grösser als $0{\cdot}414 r_i$ ist, gibt es somit stets eine nach radialer Richtung neutrale Cylinderschichte vom Halbmesser $r_i\sqrt{2}$; innerhalb derselben liegen die auf Zug und ausserhalb derselben die auf Druck beanspruchten Cylinderschichten.

Die specifische Verlängerung nimmt für Halbmesser $r < r_i\sqrt{2}$ mit der Abnahme von $r$ fortwährend zu, um für $r = r_i$ das Maximum

$$\left(\frac{d(\Delta r)}{dr}\right)_i = \frac{2}{3}\,\frac{\varkappa^2}{E(\varkappa^2-1)}P_a$$

zu erreichen. Für $r > r_i\sqrt{2}$ wächst die specifische Compression stetig mit der Zunahme von $r$, um für $r = r_a$ das Maximum

$$\left(\frac{d(\Delta r)}{dr}\right)_a = -\frac{2}{3}\,\frac{\varkappa^2-2}{E(\varkappa^2-1)}P_a$$

zu erreichen. Die specifische Verlängerung der innersten Cylinderschichte nach radialer Richtung ist stets grösser als die specifische Compression der äussersten Cylinderschichte.

Aber auch die festeren Metalle, als: Stahl und Stahlbronce, verlangen die schwersten Constructionen, nämlich $1^1/_2$ bis 2 Caliber dicke Wände. Geradezu unmöglich wird jedoch die Construction homogener Cylinder für einen inneren Druck von 2000 und mehr Atmosphären.

Der Grund hievon liegt in der geringen Betheiligung der äusseren Schichten dickwandiger Cylinder an dem Gesammtwiderstande des Cylinders, wodurch die Vermehrung der Wanddicke über einen Caliber von sehr geringer, über zwei Caliber aber von fast keiner Wirkung ist.

Um Cylinder von verhältnismässig geringer Wandstärke ohne Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze des Materials zur Ertragung sehr grosser innerer Drücke zu befähigen, gibt es nur ein Mittel und dieses besteht in der Anwendung eines entsprechend grossen äusseren Druckes. Durch den äusseren Druck wird der Cylinder nach tangentialer Richtung auf Druck beansprucht; der innere Druck hat daher früher diese Inanspruchnahme auf Druck aufzuheben, bevor er den Cylinder auf Zug beanspruchen kann, wodurch sich die grössere Widerstandsfähigkeit der von aussen gedrückten Cylinder gegen grosse innere Pressungen leicht erklärt.

Wir haben es daher zunächst mit Cylindern zu thun, die einem inneren und äusseren Drucke gleichzeitig unterworfen sind, und für welche die Gleichungen 22), 26) und 27) gelten.

Wenn wir nur die Inanspruchnahmen des Cylinders nach den drei Hauptrichtungen:

$$S_x = -\frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[2\,(P_i-P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2-(P_i-\varkappa^2 P_a)\right] \quad . \quad (27_a),$$

$$S_y = \frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[2\,(P_i-P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+(P_i-\varkappa^2 P_a)\right] \quad . \quad (27_b),$$

$$S_z = -\frac{2}{3}\frac{P_i-\varkappa^2 P_a}{\varkappa^2-1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27_c)$$

discutiren, so hat dies seinen Grund darin, dass für die Dimensionirung des Cylinders nur sie von Einfluss sind. Vor dem Eintritte in die Discussion muss jedoch nochmals darauf aufmerksam gemacht werden, dass es sich um die Construction von Cylindern für grossen inneren Druck handelt und dass der äussere Druck blos Mittel zum Zwecke ist, mithin nicht grösser als unumgänglich nothwendig gemacht werden soll.

Da die Grösse des äusseren Druckes die Art der Inanspruchnahme in hervorragender Weise beeinflusst, so wollen wir zunächst mit den Grenzbestimmungen von $P_a$ beginnen.

Setzen wir $P_a = \frac{P_i}{\varkappa^2}$, so wird

$$S_x = -\frac{4}{3}\frac{\left(\frac{r}{r}\right)^2}{\varkappa^2} P_i,$$

$$S_y = \frac{4}{3}\frac{\left(\frac{r_a}{r}\right)^2}{\varkappa^2} P_i,$$

$$S_z = o.$$

In diesem Falle findet nach radialer Richtung nur Druck- und nach tangentialer Richtung nur Zug-Inanspruchnahme statt; ausserdem ist:

$$S_y = -S_x.$$

Mit der Abnahme von $r$ nehmen $S_x$ und $S_y$ zu und erreichen für $r = r_i$ ihren grössten Werth, nämlich:

$$(S_x)_i = -\frac{4}{3} P_i,$$

$$(S_y)_i = \frac{4}{3} P_i.$$

Da die gebräuchlicheren Geschütz-Metalle, mit Ausnahme des Gusseisens, die gleiche zulässige Inanspruchnahme auf Zug und Druck besitzen, Gusseisen aber dem Zuge weniger gut als dem Drucke widersteht, so wählen wir für die Bestimmung von $P_i$ die Gleichung

[redacted]

Wenngleich die Anwendung des äusseren Druckes $P_a = \frac{P_i}{\varkappa^2}$ den im Cylinder zulässigen inneren Druck bis auf $\frac{3}{4}$ der zulässigen Inanspruchnahme erhöht (bekanntlich erfordert ein Cylinder mit blos innerem Drucke für $P_i = \frac{3}{4} J$ eine unendlich grosse Wanddicke), so verlangen doch die Geschütze grossen Calibers Rohre von grösserer Widerstandskraft, welches Verlangen nur durch Vergrösserung des äusseren Druckes befriedigt werden kann. Jederzeit wird aber $P_a < P_i$ sein müssen. Für die Mehrzahl der neueren Geschütz-Constructionen wird deshalb ein äusserer Druck

$$P_a > \frac{P_i}{\varkappa^2}$$
$$P_a < P_i$$

zur Anwendung kommen.

Unter der Voraussetzung, dass der äussere Druck sich nur innerhalb der soeben angegebenen Grenzen bewegt, schreiben sich die Formeln 27) bequemer in der folgenden Form:

$$S_x = -\frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[2(P_i - P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 + (\varkappa^2 P_a - P_i)\right] \ldots (27_a),$$

$$S_y = \frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[2(P_i - P_a)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 - (\varkappa^2 P_a - P_i)\right] \ldots (27_b),$$

$$S_z = \frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}(\varkappa^2 P_a - P_i) \ldots\ldots\ldots (27_c).$$

Die vorstehenden Gleichungen lassen erkennen, dass für $P_a$ innerhalb der obigen Grenzen von allen Inanspruchnahmen eines Volum-Elements jene nach radialer Richtung am grössten ist; sie ist eine Inanspruchnahme auf Druck, wächst mit der Abnahme von $r$ und erreicht für $r = r_i$ ihr Maximum, nämlich:

$$(S_x)_i = -\frac{2}{3}\frac{1}{\varkappa^2-1}[(2\varkappa^2 - 1)P_i - \varkappa^2 P_a] \ldots (52).$$

Nicht so einfach gestaltet sich die Inanspruchnahme nach tangentialer Richtung. Es kann

$$S_y = \begin{matrix} + \\ 0 \\ - \end{matrix}$$

sein, je nachdem

$$2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 (P_i - P_a) \gtreqless (\varkappa^2 P_a - P_i) \ldots\ldots (53)$$

ist.

Soll durch die ganze Cylinderwand hindurch nach tangentialer Richtung nur Inanspruchnahme auf Zug vorkommen, so muss der Bedingung 53) zufolge, indem man $r = r_a$ substituirt:

$$2\,(P_i - P_a) > (\varkappa^2 P_a - P_i)$$

sein, woraus

$$P_a < \frac{3}{\varkappa^2 + 2} P_i$$

folgt.

Für $P_a = \frac{3}{\varkappa^2 + 2} P_i$ wird

$$(S_y)_a = o,$$

das heisst: die äusserste Cylinderschichte ist gar nicht beansprucht; sie ist neutral, während die übrigen Cylinderschichten mit abnehmendem $r$ eine zunehmende Inanspruchnahme auf Zug aufweisen.

Die grösste Inanspruchnahme kommt der innersten Cylinderschichte zu; sie wird durch Substitution von $r = r_i$ und $P_a = \frac{3}{\varkappa^2+2} P_i$ in die Formel $27_b$) mit

$$(S_y)_i = \frac{4}{3} \frac{\varkappa^2 - 1}{\varkappa^2 + 2} P_i$$

erhalten.

Jede Vergrösserung von $P_a$ über $\frac{3}{\varkappa^2 + 2} P_i$ bewirkt eine Verschiebung der neutralen Ringschichte gegen die Cylinderaxe zu; innerhalb der neutralen Ringfaser findet Inanspruchnahme auf Zug, ausserhalb derselben auf Druck statt. Die Grösse der Inanspruchnahme wächst mit der Entfernung von der neutralen Ringschichte.

$$P_a \lessgtr \frac{3}{\varkappa^2 + 2} P_i$$

ist. Die maximale Inanspruchnahme nach tangentialer Richtung findet dann an der innersten Ringschichte statt und ist:

$$(S_y)_i = \frac{2}{3} \frac{1}{\varkappa^2 - 1} [P_i (2\varkappa^2 + 1) - 3\varkappa^2 P_a].$$

Führen wir in diese und in die Gleichung 52) die zulässigen Inanspruchnahmen auf Zug und Druck ein, so erhalten wir:

$$J = \frac{2}{3} \frac{1}{\varkappa^2 - 1} [P_i (2\varkappa^2 + 1) - 3\varkappa^2 P_a] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (54),$$

$$J_c = \frac{2}{3} \frac{1}{\varkappa^2 - 1} [P_i (2\varkappa^2 - 1) - \varkappa^2 P_a] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (55).$$

Die beiden vorstehenden Gleichungen zeigen in sehr deutlicher Weise den Einfluss des äusseren Druckes auf Herabminderung der Inanspruchnahme des Materials.

Ist $P_a > \frac{P_i}{\varkappa^2}$, so liefert die Formel 55) die grösseren Inanspruchnahmen. Besteht somit der Cylinder aus einem Materiale, für welches $J = J_c$ ist, so muss, um eine Ueberanstrengung des Materials nach radialer Richtung hintanzuhalten, bei gegebenen $P_i$ und $\varkappa$ der äussere Druck nach der Gleichung 55) gerechnet werden, obgleich dadurch die Widerstandsfähigkeit des Materials nach tangentialer Richtung nicht vollständig ausgebeutet wird.

Nun ist aber einem Cylinder, wenn er aus einem zähen Metalle besteht, eine kleine Ueberanstrengung nach radialer Richtung niemals gefährlich; sie bewirkt zwar, über die Elasticitätsgrenze getrieben, eine kleine Bohrungserweiterung, doch wird durch die gleichzeitige Verdichtung der innersten Ringschichten die Festigkeit des Cylinders nach tangentialer Richtung bedeutend erhöht. Bekanntlich beruht ja auf dieser Erscheinung die Fabrication der Stahlbronce-Rohre.

Gefährlich kann dem Cylinder nur eine zu weit getriebene tangentiale Inanspruchnahme werden, welche selbst die durch Verdichtung der innersten Ringschichten erhöhte Festigkeit des Materials überwindet und schliesslich den Cylinder zum Bruche bringt.

Da ferner Geschützrohre schon bei normalen Schüssen sehr hohen Gasspannungen ausgesetzt sind, bei einzelnen abnormen Schüssen aber geradezu riesigen Kräften Widerstand leisten müssen, und Constructionen, die selbst bei abnormen Schüssen jede Ueberanstrengung nach radialer Richtung ausschliessen, meistens viel zu gewichtige Rohre fordern

würden, so dimensionirt man die letzteren zwar für grössere als die normalen Gasspannungen, bringt jedoch die zulässigen Inanspruchnahmen nach tangentialer Richtung in Rechnung, d. h. man rechnet mit der Formel 54) und nimmt kleine Bohrungserweiterungen in Folge von abnormen Schüssen mit in den Kauf.

Für Gusseisen ist $J_c$ grösser als $J$, und zwar so bedeutend, dass derlei Rohre stets mit der Formel 54) gerechnet werden müssen.

Wir werden uns daher in der Folge stets der Formel 54) bedienen, jederzeit aber auch die Inanspruchnahme nach radialer Richtung rechnen, um ein Urtheil über ihre Zulässigkeit fällen zu können.

Was die Inanspruchnahme nach axialer Richtung anbelangt, so ist dieselbe für äussere Drücke $P_a > \frac{P_i}{\varkappa^2}$ stets eine Inanspruchnahme auf Zug, welche mit der Zunahme von $P_a$ wächst.

Da dieselbe bei Geschützen durch die Art des rückwärtigen Rohrabschlusses sehr modificirt werden kann, so wollen wir sie bei den einzelnen Rohrconstructionen besonders beachten. (Schluss folgt.)

# Die flüchtige Feldbefestigung.

Von

**Emerich Giffinger,**

*Hauptmann des Genie-Stabes.*

(Hiezu Taf. 11.)

## I.

Der Begriff der Feldbefestigung ist wohl schon von Alters her bekannt, insoferne darunter die Anwendung der Fortification zu Zwecken einer bestimmten kriegerischen Action im Felde gemeint ist.

So lange die Wirkung der entscheidenden Kriegswaffe nicht weiter reichte als der Arm, welcher sie führte, konnte der Werth solcher Befestigungen nur in ihrer Bestimmung gesucht werden, als Annäherungs-Hindernisse den unmittelbaren Contact mit dem Gegner abzuhalten.

Um das trennende Hindernis zu beseitigen, musste der Angreifer unmittelbar Hand daran legen; der Vertheidiger musste demnach bestrebt sein, dem Angreifer ein möglichst schweres Hindernis in den Weg zu legen, da bei der Unzulänglichkeit der Waffen aller Aufwand an Kraft und Zeit zunächst der Zerstörung desselben galt.

Dies führte zu den schweren Formen der alten Feldbefestigung, welche, jenen der dauernden Landes- (Städte-) Befestigung nachgeahmt, sehr viel Zeit und Kraft erforderten, nicht leicht wiederholt werden konnten, deshalb auch oft für die einzelnen Abschnitte eines Feldzuges den Ausgangspunkt aller Unternehmungen bildeten und so den Charakter einer stationären Feldbefestigung trugen.

Mit der Erfindung des Schiesspulvers und der allgemeinen Einführung der Feuerwaffen änderten sich diese Verhältnisse wesentlich.

Die Feuerwirkung des Vertheidigers hielt den Angreifer auf gewisse Entfernungen von der Befestigung ab; er konnte zur Zerstörung derselben nicht mehr Hand anlegen, sondern musste dieselbe aus der Entfernung bewirken.

Dies verrückte den Standpunkt der früheren Feldbefestigung; denn die Zerstörung konnte durch die in's Feld gebrachten Fernwaffen nicht so stetig und sicher fortschreiten, als dies ehedem handwerksmässig geschah; dagegen aber war das Mittel die lebendigen

Kräfte des verschanzten Vertheidigers schon aus der Entfernung zu schädigen.

Der Vertheidiger konnte zwar nunmehr das trennende Hindernis — nach Maassgabe der Wirkungsfähigkeit der Fernwaffen — leichter gestalten, insoferne das Hindernis nur den Zweck hatte, den unmittelbaren Contact mit dem Feinde zu verwehren, musste aber hiebei auf Einrichtungen Bedacht nehmen, welche ihn selbst gegen die Wirkung der feindlichen Fernwaffen schützten und die grösstmögliche Ausnützung des eigenen Feuers gestatteten.

Der Zweck, die räumliche Trennung der beiden Gegner aufrecht zu erhalten, wurde demnach theilweise den Fernwaffen übertragen, so dass die Feldbefestigung in ihrer Bedeutung als Annäherungs-Hindernis in dem Maasse sank, in welchem sie mehr als Deckung zu dienen hatte.

Mit der allmäligen Verbesserung der Feuerwaffen und der dadurch gesteigerten Schussdistanz, Trefffähigkeit und Feuerschnelligkeit wurde dieses Verhältnis stetig in dem Sinne entwickelt, dass die Feldbefestigung allmälig nur Deckung allein zu schaffen hatte für die Verwerthung jener Kriegsmittel, welchen die Verhinderung der feindlichen Annäherung übertragen werden konnte.

Durch den Einfluss, welchen diese allmälige Verbesserung der Feuerwaffen auf die Art der Kriegführung ausübte, kam das Terrain in allen seinen Details immer mehr zur Geltung, weshalb auch der „Correctur“ desselben ein erhöhtes Augenmerk zugewendet werden, d. h. die Feldbefestigung häufiger zur Anwendung gelangen musste. Die Grundbedingung dazu war die Vereinfachung der Formen der Befestigungs-Objecte. Diese konnte aber zweckentsprechend nur in dem Maasse

So lange jenes Maass an Arbeit in der durch den Gang eines echtes gegebenen, kurzen Zeit nicht auszuführen war, sehen wir die ıbefestigung von langer Hand vorbereitet und gewissermassen als Ergebnis eines strategischen Calcüls auftreten. Gewöhnlich nur im enste der ausgesprochenen Defensive, unterstützte sie dieselbe in lange rbereiteten Positionen, welche einem Abschnitte des 30jährigen Krieges gar ihren charakteristischen Stempel aufdrückten; es war dies noch berwiegend der Charakter des Stationären.

Als jedoch die gesteigerte Feuerwirkung die geschlossenen Massen llmälig auflöste, mussten den leicht beweglichen, elastischen Linien es Gefechtes stellenweise feste Haltpunkte geschaffen werden, insoferne eselben im Terrain nicht vorhanden waren.

Zu diesem Zwecke sehen wir die Feldbefestigung schon auf den hlachtfeldern, also in der Sphäre des taktischen Wirkungsbereiches auf ten und die Gefechtsstellungen unmittelbar vor der Action verstärken.

Die Feldbefestigung, bestimmt, den localen Gefechtszwecken zu nen, musste mit Rücksicht auf das durch die Feuerwirkung geaffene Bedürfnis in knapp zugemessener Zeit zur Anwendung kommen daher wenigstens das Nothwendigste zur Ausführung bringen. Je h der gebotenen Zeit bewegte sich die Feldbefestigung nunmehr von schwersten bis zu jenen leichten Formen, welche den Charakter der chtigkeit tragen und mit diesem den Uebergang zur „flüchtigen ldbefestigung“ herstellen, welche durch das Hinterlad-Gewehr chaffen und in den letzten Jahren zur Anwendung und Ausbildung racht worden ist.

Die ausserordentliche Wirkung dieses Gewehrs, durch vermehrte cision, gesteigerte Tragweite und vervielfältigte Feuerschnelligkeit, ngt zur sorgfältigsten Ausnützung des Terrains. Die Feldbefestigung dem Zwecke einer entsprechenden Terrain-Umwandlung ist demnach e unabweisliche Forderung, d. h. selbst im Minimum ihrer istungsfähigkeit ist sie ein Bedürfnis der Taktik worden.

Dieses Bedürfnis macht sich sogar schon in der Tendenz*) berkbar, unter Umständen auf eine sichere Deckung ganz zu verzichten l sich mit einer blossen Maske zu begnügen.

Demnach hätte die Feldbefestigung in erster Linie nur gegen ht zu decken und dadurch, sowie allenfalls durch vorgelegte Bewegungs-

*) „Zur Fortentwicklung der Befestigungskunst,“ von F. V. Wasserschleben, or im Stabe des Ingenieurs-Corps. Berlin 1874.

Hindernisse, die eigene Feuerwirkung zur ausgiebigsten Verwerthung zu bringen, jene des Gegners aber möglichst abzuschwächen.

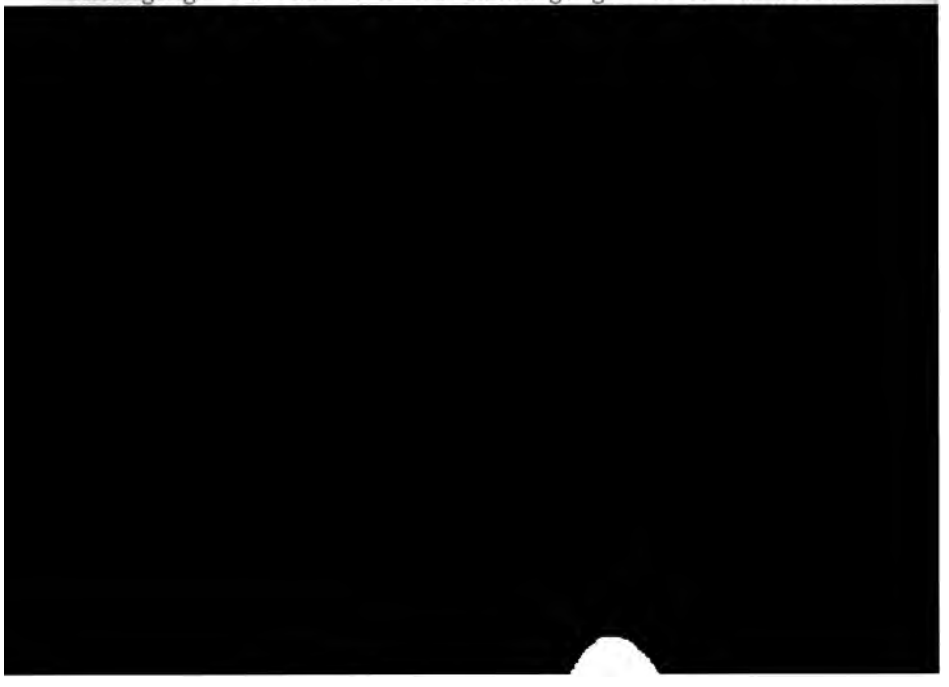
Nach Zeit und Umständen können dann solche Schutzmittel, den andern Anforderungen entsprechend, vervollkommnet werden.

Ausser dem Schutze gegen die Wirkung des Hinterladgewehrs zwingen auch die vervollkommneten Geschütze zur Anwendung von Deckungen, deren Ausführung allerdings schwieriger und nur mit einem grösseren Zeit- und Kraftaufwande möglich ist. Es ist daher dringend geboten, ein Minimum jener Arbeiten und ihre Kriterien festzustellen, welche einerseits Deckung gegen die Wirkung der jetzigen feindlichen Feldfeuerwaffen schaffen, andererseits die eigene Feuerwirkung begünstigen, endlich die Gewähr für die rechtzeitige Ausführung bieten *).

Der Ausgangspunkt für eine solche Untersuchung sollte naturgemäss der Bestand der Feldbefestigung vor der allgemeinen Einführung der Hinterlader sein; da aber schon im Jahre 1868 Normalien über flüchtige Befestigungen erschienen, welche den dringendsten Forderungen entsprachen, so müssen diese Normalien der nachfolgenden Untersuchung zu Grunde gelegt werden.

In der That haben diese Normalien durch ihr Erscheinen eine Menge von Fragen, theils principieller Natur, theils untergeordnete Details betreffend, zur Discussion gebracht, über welche bis gegenwärtig noch nicht endgiltig entschieden werden konnte.

Diese Fragen bezogen sich auf die technischen Formen der Feldbefestigung und auf die Grundbedingungen ihrer taktischen Ver-



Auf Grund der durch die praktische Ausführung gewonnenen ahrungen, der durch ausgedehnte Discussion geläuterten Anschauungen l der aus dem letzten grossen Kriege gezogenen Lehren, kann nun ıl immerhin die Lösung aller jener Fragen in Betracht gezogen den.

Sie betrafen fast ausschliesslich nur die „flüchtige Feldschanze 1½ Compagnien und 4 Geschütze", welche das hervorragendste ject der im Jahre 1868 hinausgegebenen Normalien bildete.

Nach mehrfacher Ausführung dieser Schanze wurde an die Uebung Angriffes und der Vertheidigung geschritten. Die Verschiedenheit der sichten über die zweckmässige Durchführung dieser Uebungen kam bald in nachfolgenden Fragepunkten zum Ausdrucke:

1. Hat der Vertheidiger einer Feldschanze, wie dies bisher als rm galt, im letzten Momente der Vertheidigung zur Abwehr des greifers auf die Krone zu steigen, oder nicht?

2. Welches ist der richtige Zeitpunkt für die Ersteigung der one?

3. Wie hat sich in diesem Falle die innere Reserve zu verlten?

4. Welches sind die zur Ersteigung der Krone nothwendigen Einhtungen der inneren Brustwehr-Böschung?

Diese Fragen stehen untereinander in inniger Wechselbeziehung d wurden noch im Zusammenhange mit der

5. Frage discutirt, welche die Anwendung der normalmässig im Felde tgeführten Handgranaten zur Vertheidigung des äusseren Schanzenıbens betraf.

Diese Fragepunkte waren es zunächst, welche die im Jahre 1870 Olmütz und Krems und im Jahre 1871 nur in Olmütz durchgeführten hiessversuche aus und gegen Feldschanzen veranlassten.

Diese Versuche sollten darthun:

*a*) Den Unterschied in der Feuerwirkung des Angreifers und des rtheidigers bei hohen und niederen Brustwehren;

*b*) den Vortheil einer Deckung der an der Kammlinie im Feuern griffenen Vertheidiger durch Faschinen oder Erdbonnets;

*c*) die Nothwendigkeit einer besonderen Einrichtung der inneren ustwehr-Böschung und endlich

*d*) die Zweckmässigkeit der Besetzung des Bankettes mit einem r mit zwei Gliedern.

Zu diesen Fragen gesellte sich alsbald auch noch die Erörterung weiteren Frage, ob es zweckmässiger sei, die einer Feldschanze

beigegebenen Geschütze innerhalb oder ausserhalb derselben zu placiren?

Die erste Serie dieser Fragen wurde augenscheinlich durch die Verlegenheit des Vertheidigers veranlasst, in welche sich derselbe in dem Momente versetzt glaubte, als der Angreifer der flüchtigen Normal-Feldschanze in ihrem Graben verschwand.

Statt der breiten, mit Koffern, Tambours und Hindernissen aller Art versehenen Gräben, welche das letzte Stadium der Feldbefestigung vor dem ersten Auftreten des Hinterladgewehrs charakterisiren, sah man nunmehr einen engen, verhältnismässig seichten Graben vor sich, welcher offenbar keinen anderen Zweck hatte, als die nothwendige Erde zur Deckung zu liefern, und der nur nebenbei, weil es eben zulässig schien, als Hindernis benützt ist, wie dies auch die Anordnung der vorgelegten Annäherungs-Hindernisse und des Vorgrabens beweist, durch welche eigentlich die Sturmfreiheit erzielt werden sollte.

Dessenungeachtet fühlte man, der Tradition getreu, noch immer das Bedürfnis, den in den Graben eingedrungenen Feind directe anzugreifen. Dies sollte dadurch geschehen, dass der Angreifer, sobald er in den Graben gelangt, mit Handgranaten beworfen wird, welche zu diesem Zwecke in die Feldausrüstung der Genie-Feld-Compagnie normalmässig eingestellt wurden; dann aber sollte der Vertheidiger, sobald sich der Angreifer anschickt, die Brustwehre zu ersteigen, auf die Krone treten, um den Angreifer mit dem Gewehre als Schuss- und Stosswaffe abzuwehren.

Die Discussionen, welche diese Fragen von allen Gesichtspunkten

[redacted]

Was die 5. Frage, Verwendung der Handgranaten, anbe-
gt, so sollten dieselben „als wirksameres Mittel, wie Sturmbalken
r Dynamitpatronen“ die Grabenflankirung ersetzen und demnach
leich das Ersteigen der Brustwehr-Krone überflüssig machen.

Diesem Bestreben lag noch immer nicht die Erkenntnis zu Grunde,
s in der flüchtigen Feldbefestigung die Sturmfreiheit mehr als irgend
anders vorzugsweise nur in der Präcisionswaffe zu suchen sei; sonst
de man wohl an dem Werthe des Grabens als Hindernis nicht so
gehalten, sondern das Profil zweckentsprechender geändert haben.

Die durch mehrjährige Friedenspraxis und durch den deutsch-
nzösischen Krieg zur Vorstellung gebrachten Wirkungen des Hinter-
gewehres haben indess die Stimmen allmälig vermehrt, welche die
wendung der Handgranaten als veraltetes, zweifelhaftes Kriegsmittel
en dem modernen Infanterie-Gewehre verwarfen, bis sie endlich aus
Feldausrüstung der k. k. Genie-Truppe ausgeschieden wurden.

Die durch Schiessversuche aus und gegen Feldschanzen zu lösenden
teren Fragen fanden ihre theilweise Beantwortung in dem Abschlusse
cher im Jahre 1870 in Krems und Olmütz durchgeführter Versuche,
en Resultate im 5. Hefte dieser „Mittheilungen“ vom Jahre 1872
schrieben sind.

Aus der dort befindlichen Tabelle kann constatirt werden:

*a*) Für die Feuerwirkung des Vertheidigers:

1. Der Erfolg des Feuers aus der $6^1$ hohen Verschanzung übertraf
ch dem Durchschnitte von 4 Versuchen die Feuerwirkung von der
' hohen Brust um 13% (98 gegen 85 Trefferpercente).

„Jägergräben, welche das Terrain rasant bestreichen, ergeben die
nstigsten Treffresultate *)“.

2. Sowohl bei Anwendung der Deckfaschine als auch der Erd-
nnets erwies sich die zweigliedrige Aufstellung auf dem Banket sehr
bequem, „weil die Männer des 2. Gliedes behufs Abgabe des Schusses
ır oft auf die des 1. Gliedes zu warten **)“ oder aber „die Gewehre
f die Merlons aufzulegen gezwungen sind und dann bei ihrer entfernten
ellung von der Kammlinie das naheliegende Ziel nicht tief genug
visiren können ***).“

3. Die Einrichtung der inneren Brustwehrböschung mit $1^1$ oder $3^1$
lage ergab ungefähr die gleichen Trefferpercente, „wobei jedoch das

*) Relation des 1. Genie-Regiments.
**) Relation des 2. Genie-Regiments.
***) Relation des 1. Genie-Regiments.

zweite Glied aufrechtstehend frei über die Merlons feuern musste, nur den grösseren Leuten möglich war, die sich dadurch sehr ponirten *)."

*b*) Für die Feuerwirkung des Angreifers:

1. Der Angriff auf die Schanze mit $6^{I}$ hohem Aufzuge er nach dem Mittel der in beiden Regimentern durchgeführten Versu gegen den ohne Deckung belassenen Theil der Brustwehre 18·8 gegen den mit Deckfaschinen versehenen Theil 18% und gegen mit $6^{II}$ hohen, $18^{II}$ dicken Erdbonnets belegten Theil nur 5·3 Treffer.

Hiebei ist zu bemerken, dass von den 18 gegen die Deckfasch erzielten Trefferpercenten ungefähr $^{3}/_{4}$ derselben die Deckfaschine dur schlugen, welche, ein sichtbar abgegrenztes Ziel markirend, den Project nicht zu widerstehen vermochte. Die Erdbonnets wurden nur von der erzielten Treffer durchschossen.

2. Vertheilt man die erzielten Treffer des Angreifers auf beiden hinter einander stehenden Glieder des Vertheidigers, so verl sich nach dem Treffer-Bilderbogen des 1. Genie-Regiments der Ver des ersten Gliedes zu jenem des zweiten wie 1 : 1·5.

Hiebei ist noch zu bemerken, dass von den im zweiten Gliede erzie Treffern die bedeutend grössere Zahl — bei den Bonnets alle — den über die Deckung vorstehenden Theil der markirenden Breter schlug, so dass jenes Verlustverhältnis durch eine leicht erreich

**Durchschnitts-Resultate**

der Schiessversuche am 22., 23. und 24. August 1871.

| Gefechts-Momente | | Der Schützen | | | Der Schüsse | Zeit des Schiessens | Entfallen per Mann und Minute | Zahl | Percent der Schüsse | Fläche des Zieles | Entfallen auf den □Fuss | Entfallen per Minute auf das Ziel | Entfallen per Fuss und Minute |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Classe | Zahl | | | Min. | Schuss | Treffer | | □Fuss | Treffer | | |
| Vertheidiger | I. | I. | 2·33 | | | | | | | | | | |
| | | II. | 2·17 | 12 | 117·25 | 4·67 | 2·09 | 37·83 | 32·27 | 152 | 0·24 | 8·10 | 0·05 |
| | | III. | 7·5 | | | | | | | | | | |
| | II. | I. | 2·25 | | | | | | | | | | |
| | | II. | 2 | 12 | 118·58 | 4·02 | 2·66 | 104·75 | 89·18 | 66·5 | 1·57 | 26·05 | 0·39 |
| | | III. | 7·75 | | | | | | | | | | |
| Angreifer | I. | I. | 5·34 | | | | | | | | | | |
| | | II. | 6·75 | 48 | 462 | 4·84 | 2·02 | 53·24 | 11·52 | 22 | 2·42 | 11 | 0·5 |
| | | III. | 35·91 | | | | | | | | | | |
| | II. | I. | 2·5 | | | | | | | | | | |
| | | II. | 3·25 | 21 | 202·08 | 4·33 | 2·22 | 108·08 | 53·48 | 22 | 4·91 | 24·96 | 1·13 |
| | | III. | 15·25 | | | | | | | | | | |

Anmerkung: Bei den Versuchen kamen nur Wänzl-Gewehre zur Verwendung.

Die Unterstützungen der Schwarmlinie, die Arbeiter und die Reserven stehen im Terrain gedeckt. Die Schwarmlinie ist dem Vertheidiger, den örtlichen Verhältnissen (Ausdehnung der Schanze und Entfernung von derselben) entsprechend, an Zahl viermal überlegen und in ihrer ganzen Ausdehnung durch eine $19^{II}$ hohe Breterwand markirt.

Im zweiten Momente ist der Angriff bis auf das Glacis vorgedrungen. Die Schwarmlinie hat sich auf dem Vorglacis niedergeworfen und protegirt durch ihr Feuer die Verrichtungen der Arbeiter und das Vorrücken der Unterstützungen und der Sturm-Abtheilungen. Die Schwarmlinie hat dem Vertheidiger gegenüber nur Raum nach dem Zahlenverhältnisse von 9 : 5 und ist in der Entfernung von 21 Schritten durch eine 7° lange, $19^{II}$ hohe Breterwand dargestellt.

Die in der Tabelle enthaltenen Daten sind das Mittel von 9 Versuchen und bringen die relative Ueberlegenheit des Vertheidigers im Ausdrucke, indem der Werth der Deckung für die beiden Gefechtsmomente durch die Verhältnisse der Trefferpercente 1 : 3 und 1 : 1·66 illustrirt wird, während die numerische Ueberlegenheit des Angreifers

von den Verhältnissen von 4 : 1 und 1·75 : 1 nach den erzielten Treffern auf 1·4 : 1 und 1 : 1 herabsinkt.

Bei vier dieser Versuche waren auf den die Vertheidiger markirenden Bretern $8^{II}$ hohe Bonnets eingezeichnet und enthielten 38% der durch diese Versuche erzielten Gesammttreffer.

Bei Anwendung solcher Bonnets wäre demnach selbst die absolute Trefferzahl des Angreifers trotz seiner vierfachen Ueberlegenheit nicht grösser als die des Vertheidigers, wobei noch zu bemerken ist, dass, wären die Bonnets wirklich aufgesetzt gewesen, die Zielfläche dadurch bedeutend kleiner geworden, die Treffresultate des Angreifers daher noch unter die absolute Trefferzahl des Vertheidigers gesunken wären.

Zeichnet man aber statt $8^{II}$ hoher, $11^{II}$ hohe Bonnets — so dass der an der Brust liegende Schütze nach seiner ganzen Höhe gedeckt ist — in die Trefferbilder ein, so sinkt der Verlust des Vertheidigers auf $^1/_6$ der wirklich erzielten Treffer*). Die Anwendung der Erdbonnets erscheint demnach als eine für die Deckung der Feuerlinie unerlässliche Maassregel**).

Würde man nun im Rahmen der durch die Tabelle ausgedrückten Versuchs-Ergebnisse den Vertheidiger hinter einer mit $11^{II}$ hohen Bonnets versehenen Brustwehre in zwei Gliedern aufgestellt supponiren, so würden sich die Verluste des ersten Gliedes nach dem obigen Resultate von $53 + 108 = 161$ auf $\frac{161}{6} = 27$ reduciren, — die des zweiten Gliedes aber würden, nachdem dasselbe mindestens eine $16^{II}$ hohe Zielfläche darbietet, analoger Weise $161 + \frac{161}{2} = 241$ betragen.

[redacted]

Nach allen diesen Versuchs-Resultaten erscheint demnach die nnetdeckung als unerlässliche Nothwendigkeit, mit welcher jedoch Feuerthätigkeit eines zweiten Gliedes unvereinbar ist*).

Charakteristisch für diese Frage ist der Versuch des preussischen uptmanns im Ingenieur-Corps Wenzell, welcher schon im Jahre 1826 Verhinderung der übermässigen Verluste des zweiten Gliedes bei wendung von Sandsackscharten anzustreben sich veranlasst sah**).

Sein Vorschlag, auf förmlichen Manövern mit den Sandsäcken ruhend, läuft schliesslich doch auf die eingliedrige, jedoch dichtere setzung des Bankettes hinaus.

Mehrere neue Autoren gehen über diese Frage hinweg und lassen ur aus gewissen Beziehungen erkennen, dass sie die eingliedrige Besetzung des Bankettes voraussetzen. So z. B. wird in den „Anleitungen ür den operativen Generalstabs-Dienst, Wien 1875" die Besatzung iner Infanterie-Schanze mit 150—200 Mann angegeben, was offenbar ur einer eingliedrigen Aufstellung entspricht.

Dagegen sagt der preussische Ingenieur-Major Wasserschleben***) anz ausdrücklich: „Dadurch (durch die Art des Ladens) und weil man ets nur in einem Gliede steht, ist es erlaubt, das Banket nur nen halben Meter breit zu machen" etc.

Die Besatzung einer flüchtigen Feldschanze für eine zweigliedrige ufstellung zu berechnen, damit das zweite Glied im Momente des feindchen Anlaufes die Feuerwirkung verstärke, stimmt nicht mit einer tionellen Verwendung der Streitkräfte überein, weil das Erfassen dieses omentes sehr oft nicht zeitgerecht erfolgen wird und weil weiters „das sammendrängen vieler Leute in der Schanze" immer von grossem chtheile ist.

Nach diesen Darlegungen muss demnach die Frage der Banketsetzung grundsätzlich im Sinne einer eingliedrigen Besetzung gelöst betrachtet werden.

Was endlich den letzten Fragepunkt, die Verwendung der schütze innerhalb oder ausserhalb flüchtiger Feldhanzen, anbelangt, so könnte man denselben, will man der Mehr-

*) Relationen des 1. Genie-Regiments.

„Ueber die flüchtige Befestigung" von Emil Schramml, k. k. Oberlieutenant 2. Genie-Regiments, enthalten im „Organ des Wiener militär-wissenschaftlichen ins" vom Jahre 1873.

**) „Die Feldbefestigung nach den neuesten Ansichten und Erfahrungen der n Kriege Europa's", Berlin 1826.

***) „Zur Fortentwickelung der Befestigungskunst", Berlin 1874.

Umstände entweder nur rein zufällige, oft unwahrscheinliche, oder im besten Falle so kurz dauernde sind, dass die Artillerie nicht zweckentsprechend ausgenützt werden kann. Im kritischesten Momente ihrer Bestimmung aber — im Momente des Sturmes — sollen die Geschütze auf die Pritschen, also mitten in das Infanterie-Gefecht gebracht werden, was thatsächlich darauf hinausläuft, „sich ihrer Mitwirkung selbst zu berauben".

Was endlich die oft betonte moralische Unterstützung anbelangt, welche die Thätigkeit der Geschütze mitten in der Infanterie-Besatzung dieser gewähren soll, so findet man in den erwähnten „Vorlesungen über Feldbefestigung von Popp" die beste Erwiderung in den Worten: „Eine vorzeitige Demontirung der vereinzelten Geschütze (der Schanze) steht zu befürchten, wenn nicht der schon gegen glatte Kanonen gegebene Rath befolgt wird, die Pièces von den Bänken zu ziehen, sobald die feindliche Artillerie sich eingeschossen hat. In einem wie im andern Falle würde aber wohl statt einer moralischen Stärkung der Vertheidigungs-Infanterie das Gegentheil sich ergeben."

Somit wären alle im Beginne dieser Untersuchungen aufgeworfenen Fragen grundsätzlich erledigt; es möge nunmehr gestattet sein, jene Formen der flüchtigen Feldbefestigung anzuschliessen, welche im technischen und administrativen Militär-Comité auf Grund der dargelegten Anschauungen entworfen wurden.

## Zu „Theorie." Taf. 10.

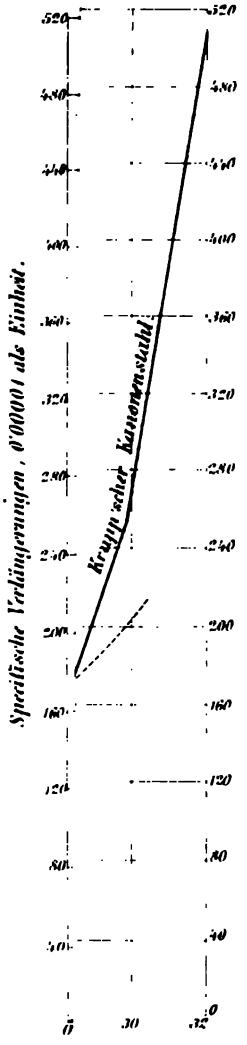
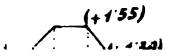
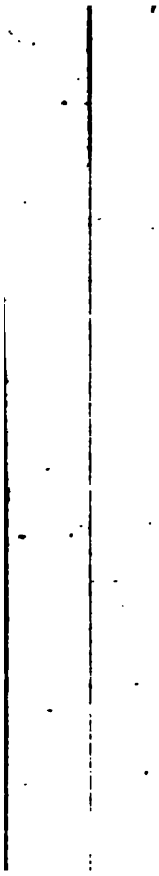


*Fig. 5.* (1/100).





## II.

Das Kriterium der flüchtigen Feldbefestigung liegt in dem Bedürfnisse, mit dem Minimum an Arbeitskräften, Zeit und Mitteln, ein Minimum an Deckung herzustellen, welches noch dem beabsichtigten Zwecke entspricht.

„Bei Anlage von Befestigungen hat man die Zeit, welche zu ihrer Herstellung nothwendig ist, mit der erforderlichen Widerstandsdauer in Vergleich zu ziehen. Je weniger Zeit oder je weniger Arbeitskraft die Herstellung einer Befestigung braucht, ohne dass der Zweck darunter leidet, desto richtiger ist ihre Anordnung."

„Wenn wir die Taktik zu Rathe ziehen, was für Befestigungen wir auf dem Schlachtfelde verlangen, so werden wir wohl antworten müssen: viele Befestigungen, aber nicht starke*)."

In dieser Forderung kommt vor Allem das Bedürfnis nach Deckung zum Ausdrucke. Da diesem Bedürfnisse immer nach Möglichkeit Rechnung getragen werden muss, diese Möglichkeit aber hauptsächlich von der verfügbaren Zeit abhängt, so mag es naturgemäss erscheinen, die Grundformen für die flüchtige Befestigung in jener Reihenfolge festzustellen, in welcher sie aus dem Bedürfnisse gleichsam herauswachsen und wie sie durch die für ihre Herstellung verfügbare Zeit gestaltet werden.

Nach der heutigen Gefechtsweise, welche als „Feuer-Taktik" hauptsächlich durch das Bestreben charakterisirt ist, die Wirkung der Feuerwaffen zur entscheidenden Geltung zu bringen, wird ein grosser Theil der Streitkräfte zum Feuergefechte in der ersten Linie entwickelt.

Es muss also jener grossen Zahl der Streitkräfte, welche in langen Linien aufgelöst steht, in der kürzesten Zeit Deckung gegen das feindliche Schützenfeuer geschaffen werden.

Ein Erdaufwurf in solcher Höhe, dass der Schütze der feindlichen Sicht entzogen ist, und von einer Stärke, welche den feindlichen Geschossen widersteht, genügt dieser Forderung.

Solche Deckungen schmiegen sich als „Schützengräben" an das Terrain längs der durch die Feuerwirkung gebotenen Aufstellung der Feuerlinie.

Die Ausdehnung dieser deckenden Linien macht es unmöglich, sie in jener Stärke auszuführen, dass sie auch der Feuerwirkung der Artillerie widerstehen; andererseits aber entziehen sie sich der feindlichen Artillerie-Wirkung gerade durch ihre Ausdehnung und ihre geringe Sichtbarkeit.

*) „Die Taktik" vom k. k. Obersten Baron Waldstätten, 1873.

Aus diesem Grunde sollen die Schützengräben auch das gebotene Profil-Minimum nicht überschreiten.

Wenn es indess gilt, die hinter der Feuerlinie stehenden geschlossenen Truppen zu decken, so müssen diese als das erwünschteste Ziel der feindlichen Artillerie gegen letztere Schutz finden. In diesem Falle tritt an die Stelle des Schützengrabens der „Deckungsgraben für geschlossene Infanterie".

In der nothwendigen Ausdehnung der Schützengräben liegt ein offenkundiger Nachtheil. Obgleich sie „durch blossen Frontal-Angriff nicht genommen werden können, wenn sie ein offenes oder corrigirtes Vorterrain beherrschen *)", so sind sie doch jeder Flankenwirkung preisgegeben.

Dieser Umstand führt zu der Nothwendigkeit, den Schützengräben Anlehnungspunkte durch Deckungen zu verschaffen, welche die Flanken und den Rücken sichern.

„Es handelt sich hiebei nicht nur um Deckungen allein — wiewohl sie in vorzüglicher Weise vorhanden sein müssen — sondern auch um Sicherung der Flanke und des Rückens **)."

Im Allgemeinen wird sich jedoch dieses Bedürfnis auch in anderen als den hier angedeuteten Fällen kundgeben.

Diesen Bedürfnissen zu genügen, werden Deckungen in abgeschlossener Form als „Schanzen" erbaut.

Die rationelle Verwendung der Artillerie im Gefechte verlangt die nachhaltigste Ausnützung der innehabenden Position. Daraus entspringt das Bedürfnis einer Deckung auch für die Artillerie, und zwar sowohl gegen die Feuerwirkung der Artillerie als auch der Infanterie des Feindes.

[redacted]

lurch auch gegen die meisten (kleineren) Sprengpartikel der Hohl-schosse und die Füllkugeln der Shrapnels geschützt.

Sitzend, an die Deckung angeschmiegt, hat der Schütze eine An-lagshöhe von 55$^{cm}$; um ihn jedoch im Anschlage zu decken und dadurch sorgfältigerem Zielen zu befähigen, wird man die Anwendung der onnets nicht unterlassen. Dieselben müssen, sollen sie ihrem Zwecke tsprechen, 25$^{cm}$ hoch und 40$^{cm}$ dick sein; sie werden für die dichteste esetzung in Entfernungen von 1 Schritt (0·75$^{m}$) angeordnet.

Aus diesen Bedingungen ergibt sich demnach das in der Fig. 1 Taf. 11) dargestellte Profil als das geringste Ausmaass eines Schützen-rabens, welcher im Verhältnisse zu den Mühen seiner Herstellung dem ngestrebten Zwecke entspricht.

Bei einem Profil-Inhalte von 0·32$^{\square m}$ kann ein solcher Schützen-raben von der zur Benützung desselben bestimmten Anzahl von Leuten wenigen Minuten ausgehoben werden.

Gestatten es die Verhältnisse, eine bessere Deckung herzustellen, kann das in der Fig. 2 dargestellte Profil angewendet werden, welches ch auch aus dem ersten Profile durch Erweiterung und Vertiefung des rabens ergibt *).

Das Profil, Fig. 2, deckt die stehenden Schützen, wenn sie wie im nschlage an die Brustwehre gelehnt sind, in ihrer vollen Höhe gegen ewehr-Projectile und die meisten Sprengpartikel.

In der Ruhestellung, auf der Sohle des Grabens sitzend, findet die esatzung des Schützengrabens Deckung gegen alle Sprengpartikel, wie gegen Shrapnel-Schüsse, wenn sie selbst aus einer von der Nor-alen auf den Schützengraben um 40° abweichenden Richtung abge-ben werden.

Die an der Reversseite des Grabens angeordneten Stufen erleich-rn die Arbeit und erhöhen die Bequemlichkeit der Besatzung.

Dieser Schützengraben kann durch die für die Besatzung be-immte Anzahl von Leuten in 20—30 Minuten hergestellt werden.

### 2. Deckungsgräben für geschlossene Infanterie.

In den meisten Fällen werden es Zeit und Umstände nicht ge-atten, im Gefechte Deckungen für geschlossene Infanterie herzustellen;

*) Die bisher normirte Dicke der Brust solcher Schützengräben ist gegen voll-effende Hohlgeschosse zu gering, gegen Gewehr- und Shrapnel-Kugeln zu gross. ie für die Deckung ausschlaggebenden Bonnets fehlen ganz und werden nur als ne nachträgliche, also mit vermehrter Arbeit verbundene Einrichtung in's Auge fasst.

dieselbe wird wohl stets auf die sorgfältige Ausnützung des Terrains angewiesen sein.

Wenn aber solche Deckungen als nothwendig erkannt sind, müssen sie gegen das feindliche Artilleriefeuer Schutz gewähren.

Da die Eindringungstiefe der meisten neuen Feld-Hohlgeschosse in fetter, lehmiger Erde $2^m$ beträgt, so muss die Stärke einer aufgeschütteten Brustwehre mindestens $3^m$ betragen, um das Durchschlagen von Sprengpartikeln eingedrungener Hohlgeschosse zu verhindern.

In der Fig. 3 (Taf. 11) ist die einfachste Form eines Deckungsgrabens dargestellt, wie sie sich aus dem Profile für stehende Schützen durch Erweiterung des deckenden Grabens ergibt.

Bei der dichtesten (zweigliedrigen) Arbeiter-Anstellung (also gleichfalls von der zur Besatzung bestimmten Anzahl von Leuten) kann ein solcher Deckungsgraben im mittleren Erdreiche nach $^3/_4$ Stunden beendet sein.

Erlauben es Zeit und Umstände, noch bessere Deckungs-Verhältnisse anzustreben, so kann das in der Fig. 4 dargestellte Profil eines Deckungsgrabens mit Banket zur Anwendung gelangen.

Auf der Stufe und der Sohle des Deckungsgrabens sitzend, findet die Besatzung volle Deckung selbst gegen die Sprengpartikel jener Hohlgeschosse, welche aus einer von der Normalen (auf den Deckungsgraben) um 40° abweichenden Richtung abgefeuert werden.

Bei der dichtesten (zweigliedrigen) Arbeiter-Anstellung in den beiden Gräben kann eine solche Deckung, unter der Voraussetzung eines

Dieser Forderung werden die Schanzen durch ihre Lage und durch ihre Form entsprechen können.

Auf Gewehr-Schussweite hinter den Flügeln der Schützengräben zurückgezogen, wird das einfachste Profil dem angestrebten Zwecke in einem gewissen Maasse entsprechen. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass solche zurückgezogene Linien von der feindlichen Artillerie bekämpft werden können, müssten dafür die Deckungsgräben als die einfachsten Profile in Betracht kommen.

Zu diesem Resultate führen auch die Erwägungen über die praktische Anwendung der Deckungsgräben für geschlossene Infanterie. Der taktischen Gliederung der Truppen im Gefechte entsprechend, werden die Deckungsgräben in zurückgezogener Lage angelegt; indem man sie dort nach der Gestalt des Terrains in gebrochenen Linien anordnet, braucht man ihnen nur noch Flanken anzuhängen, um sie der geschlossenen Infanterie nicht nur als Deckung, sondern zugleich als feste Stützpunkte gegen den Angriff zuzuweisen.

Gestatten es die Verhältnisse, einen solchen Stützpunkt ganz abzuschliessen und ihn dadurch zur Haltbarkeit gegen Flanken- und Rückenangriff zu befähigen, so hat man thatsächlich die Form der geschlossenen Schanzen mit dem Profile der Deckungsgräben zur Anwendung gebracht.

Als Ergebnis einer im Drange der Zeit successive vervollständigten Befestigung wird vielleicht öfter eine Schanze mit dem in der Fig. 3 dargestellten Profile zur Ausführung gelangen; bei einem regelrechten Entwurfe wird man indess stets das in Fig. 4 dargestellte Profil als das Minimum für eine Schanzen-Anlage in Betracht ziehen. Dieses Profil erscheint unter allen Umständen, dem Zwecke vollkommen entsprechend, zulässig, wenn, wie auf dominirenden Höhen, eine Einsicht in das Innere der Schanze nicht zu befürchten ist; es bezeichnet aber andererseits auch die unüberschreitbare Grenze, wenn die verfügbare Zeit, die Arbeitskraft oder die Dicke der für den Schanzenbau verwendbaren Erdschichte beschränkt ist.

Das erwähnte Profil wird für alle Linien der Schanze angewendet, welche dem Geschützfeuer frontal ausgesetzt sind; die zurückgezogenen Linien, welche dem Geschützfeuer nicht zu widerstehen haben, werden nach dem in Fig. 5 dargestellten Kehlprofile ausgeführt.

Das Facenprofil Fig. 4 kann leicht zu einer bessern, als der angedeuteten Deckung gestaltet werden, wenn die innere Brustwehr-Böschung vermöge eines haltbaren Erdreiches oder einer Verkleidung einfachster Sorte steiler gehalten wird.

Das Kehlprofil deckt die auf der Sohle des Deckungsgrabens sitzende Besatzung ebenfalls gegen Schüsse, die unter 1 : 3 über die Rückenwehr einfallen.

Sollte die innere Brustwehr-Böschung bei diesen Profilen nicht so steil, wie in den Figuren ausgeführt, gehalten werden können, so muss die Brusthöhe selbstverständlich — durch die Erhöhung des Bankettes — vermindert werden.

In beiden Profilen sind an der Kammlinie Stufen angedeutet, welche dem Schützen als Auflager des linken Armes dienen; durch Versuche in Olmütz bewährt, erleichtern sie das Zielen und eine bequemere Deckung.

Die Vertheidigung der Schanze beruht ausschliesslich auf dem Feuergefechte; eine innere Reserve hat daher nur den Zweck, die Lücken in der Feuerlinie auszufüllen, also nur die Rolle einer Unterstützung im Feuergefechte zu übernehmen.

Das Banket ist demnach durchaus nur für eingliedrige Besatzung bemessen; da nun im Deckungsgraben der frontalen Linien zwei Sitzreihen, hingegen hinter den Rückenwehren der Kehllinien eine Sitzreihe Deckung finden, so ist in dieser Beziehung für die ganze Besatzung einschliesslich einer innern Reserve ohne complicirte Einrichtungen gesorgt.

Da Geschütze in die Schanze nicht einzufahren haben, so entfällt die Nothwendigkeit eines Einganges; die Besatzung hat das leichte Kehlprofil zu übersteigen, in welchem, wenn Zeit und Umstände es erlauben, Stufen eingeschnitten werden.

Was die traditionellen Hindernisse anbelangt, so ist im Auge zu behalten, dass das stärkste Annäherungs-Hindernis das Gewehrfeuer und die erste Bedingung zur Verwerthung desselben die Lichtung des Vorfeldes ist, diese Bedingung also zuerst erfüllt werden muss; um jedoch das Gewehrfeuer zur höchsten Verwerthung zu bringen, werden, wenn es die Verhältnisse gestatten, im Anschlusse an den äusseren Material-Graben Hindernisse aller Art angebracht.

Die Leichtigkeit der Ausführung einer solchen Schanze gründet sich auf die Einfachheit der Anordnung, auf die geringe Tiefe der Aushebung und auf die Zulässigkeit einer zweigliedrigen Arbeiter-Anstellung in der ganzen Ausdehnung und während der ganzen Dauer der Arbeit. Bei nahezu gleicher Ausdehnung und Form der bis jetzt normirten flüchtigen Feldschanze für $1^1/_2$ Compagnien und 4 Geschütze, kann eine Schanze mit dem in Rede stehenden Profile unter allen Umständen auch von ungeübten Arbeitern in $2^1/_2$ Stunden hergestellt werden.

Darin liegt die Gewähr für die Anwendbarkeit solcher Schanzen auf dem Schlachtfelde und für die Möglichkeit, den taktischen Forderungen mit den geringsten Mitteln zu genügen*).

Sind jedoch die Anlage-Verhältnisse einer Schanze nicht so günstig und muss auf eine bessere Deckung Rücksicht genommen werden, dann wird man gezwungen sein, zur Erhöhung des Aufzuges zu schreiten, um dadurch dem Angreifer die Einsicht in das Innere der Schanze zu entziehen und bessere Deckungs-Verhältnisse zu erreichen.

Immer bleibt jedoch die Möglichkeit einer schnellen und leichten Ausführung das entscheidende Motiv, daher auch in solchen Fällen die Einfachheit der Construction und die Einhaltung der Minimal-Dimensionen als unabweisliches Gebot erscheinen.

Von diesem Standpunkte ergäbe sich das in Fig. 6 (Taf. 11) dargestellte Profil, welches bei der flüchtigen Befestigung von Schlachtfeldern noch zur Ausführung gelangen kann, und da es alle Bedingungen zu einer nachhaltigen Vertheidigung erfüllt, auch stets als „normales Profil“ angestrebt werden soll, wenngleich die Verhältnisse gar oft nur die Ausführung des in Fig. 4 dargestellten „verminderten Profils“ zulassen werden.

In dem Profile der Fig. 6, welches für alle dem frontalen Geschützfeuer ausgesetzten Linien angewendet wird, ist die Besatzung an den Facen gegen alle Projectile gedeckt, welche unter 1 : 2 einfallen, also selbst gegen die Füllkugeln der Shrapnels, wenn diese aus einer von der Normalen auf die Facen um 60° abweichenden Richtung abgeschossen werden.

Ist es zulässig, die innere Brustwehr-Böschung steiler zu halten, so wird die Deckung noch wesentlich erhöht.

Fig. 7 zeigt das Profil der Flanken und Fig. 8 das zugehörige Kehlprofil.

Die Einrichtungen dieser Profile sind nach den früher entwickelten Grundsätzen für die Vertheidigung getroffen.

Für eingliedrige Besetzung der Feuerlinien berechnet, findet die Besatzung einer solchen Schanze einschliesslich einer inneren Reserve vollkommene Deckung in den Gräben der Facen und hinter der Rückenwehre der Kehllinien. Es entfallen demnach alle inneren Einrichtungen,

*) Zwei schwächere Schanzen in einer Stellung sind ungleich werthvoller, als eine sehr starke, d. h. fortificatorisch starke, weil man hier solche nicht braucht. (Waldstätten's „Taktik“.)

wie Traversen und Deckungsgräben, welche den Bau einer Feldschanze so sehr compliciren und verzögern.

Der Eingang entfällt aus dem schon erwähnten Grunde; statt dessen können zur grösseren Bequemlichkeit der Besatzung im Kehlprofile Stufen von der nothwendigen Breite eingeschnitten werden (Fig. 8).

Der äussere Graben wurde auch hier nur als Material-Graben behandelt, da er als Annäherungs-Hindernis neben der Wirkung des modernen Infanterie-Gewehrs gar nicht in Betracht kommen kann, die Ausführung der Schanze aber wesentlich erschwert und verzögert.

Soll der äussere Graben wirklich ein Bewegungs-Hindernis bilden, so darf die Tiefe und Breite desselben nicht unter bestimmten Minimal-Dimensionen ausgeführt werden.

Diese Dimensionen aber bedingen ein Profil, welches nach seinem Inhalte jenes des inneren Deckungsgrabens weit übertrifft, eine zweigliedrige Anstellung auf die ganze Tiefe der Aushebung unmöglich macht, sehr oft zu den in grösserer Tiefe befindlichen schweren Bodengattungen führt und durch die bedeutende Wurfhöhe die Kraft des Arbeiters unverhältnismässig in Anspruch nimmt, sonach den Bau der Schanze in vielen Beziehungen erschwert und verzögert.

Die rationelle Bauausführung muss demnach grundsätzlich darauf bedacht sein, die Erde für flüchtige Deckungen, wo möglich aus zwei seichten Gräben mit nahezu gleichem Profil-Inhalte zu nehmen.

Vom bautechnischen Standpunkte geboten, wird die Anwendung dieses Grundsatzes vom taktischen Standpunkte nicht alterirt, nach welchem

kung zu construiren, die Hindernisse aber der Schanzenlinie vor-gen.

Dies gewährt den Vortheil, Deckung und Hindernisse gleich-ig in Angriff nehmen zu können, ohne dadurch die Bauzeit zu öhen.

Nach diesen Motiven sind die Profile der Fig. 6, 7 und 8 con-uirt worden; ihre Anwendung für eine Schanze nach Art der „flüch-en Normalschanze" ermöglicht deren Herstellung in der Zeit von $3^1/_2$ 4 Stunden *), selbst wenn dazu nur gewöhnliche Arbeiter angestellt rden.

Die Einfachheit der Construction erleichtert die Anwendung im rrain und gewährt ausreichende Deckung, ohne complicirte innere nrichtungen, nur durch die richtige Anlage der deckenden Linien.

In kurzer Zeit mit geringen Mitteln herstellbar, werden solche hanzen oft zur Ausführung gelangen und ihren Zweck unter allen nständen erfüllen können.

## *B.* Flüchtige Deckungen für die Artillerie.

Die Praxis der beiden letzten Kriege hat nach authentischen ten**) dargethan, dass Feldgeschütze durch directe Treffer nur in nigen Fällen ausser Gefecht gesetzt wurden.

Die erhöhte Trefffähigkeit der neuen Geschütze dürfte solche Fälle der Zukunft zwar öfter ergeben; im Allgemeinen jedoch wird wie her die Thätigkeit der Geschütze vorzugsweise durch den Verlust an dienungs-Mannschaft beirrt, dieser aber in weit geringerem Maasse durch ecte Treffer als vielmehr durch Sprengstücke und Shrapnel-Füllkugeln beigeführt werden.

Nebst der Deckung des Zieles gegen Sicht wird daher die Siche-g der Bedienungs-Mannschaft gegen solche Projectile bei allen Ge-ütz-Deckungen in erster Linie anzustreben sein.

---

*) Bei einer solchen Schanze entfällt als grösstes Arbeitspensum für einen eiter $1{\cdot}44^{cb.m}$ gegen $3{\cdot}78^{cb.m}$ bei der flüchtigen Normalschanze.

Rechnet man nach Punkt 40 des 3. Theiles des technischen Unterrichtes die eitsleistung im ersten Falle mit 0·40, im zweiten Falle mit $0{\cdot}27^{cb.m}$, so ergibt dies Bauzeit von 3·6 gegen 14 Stunden.

**) Nach Witte's „Artillerie-Lehre" sind auf preussischer Seite im Feldzuge 1866 5, im Feldzuge 1870—71 auf deutscher Seite nur 14 Geschütze durch directe Ter ausser Gefecht gesetzt worden.

Nothdürftig genügt diesem Zwecke schon eine Erdvorlage von $30^{cm}$ Stärke, welche der überwiegenden Mehrzahl der Sprengstücke und Shrapnel-Füllkugeln widersteht und das Ziel verkleinert; ausgiebige Sicherheit gegen directe Hohlgeschoss-Treffer und ausreichende Deckung des Emplacements überhaupt aber fordern eine $3^{m}$ starke Brustwehr.

Nach Maassgabe der Verhältnisse wird sich demnach die Stärke der Geschütz-Deckungen zwischen den Grenzen von $0{\cdot}30^{m}$—$3{\cdot}00^{m}$ bewegen.

Das Gefechts-Intervalle der Geschütze wird bedingt durch die Treffwahrscheinlichkeit und durch die Geschosswirkung der feindlichen Geschütze.

Das Intervalle muss im Allgemeinen so gross angenommen werden, dass die Streuungsgarben der auf ein Geschütz abgegebenen (Shrapnel- oder Hohlgeschoss-) Schüsse sich nicht auch noch den Nachbar-Geschützen fühlbar machen.

Für freistehende Geschütze ist das Gefechts-Intervalle mit $15^{m}$ festgesetzt; bei den einfachsten Geschütz-Deckungen wird dieses Intervalle beibehalten werden müssen.

Bei gut gedeckten Geschützen kann jedoch dieses Maass im Interesse der rascheren Ausführung solcher Deckungen auf etwa $10{\cdot}00^{m}$ und unter Umständen selbst auf das halbe Gefechts-Intervalle von $8{\cdot}00^{m}$ herabgesetzt werden.

### 1. Einzelne Geschützstände.

Das erste Bedürfnis der Artillerie, sowohl zum Auffahren wie zur Behauptung der Stellung, ist Deckung gegen Sicht und Schutz gegen die Massenwirkung der feindlichen Artillerie. Diesem Bedürfnisse genügen die einfachsten Deckungen; absolute Sicherheit gegen volltreffende Hohlgeschosse können und brauchen sie auch nicht zu gewähren *).

Indem sie die Treffwahrscheinlichkeit an und für sich vermindern, weil sie dem Feinde das Abschätzen der Distanzen und das Zielen erschweren, entziehen sich solche einfache Deckungen, als einzelne Geschützstände angelegt, durch ihre gegenseitige Entfernung auch den Streuungsgarben der den Nachbar-Geschützen zugedachten Schüsse.

Die in den drei Typen *A*, *B* und *C* der Fig. 9 (Taf. II) dargestellten Geschützstände repräsentiren die flüchtigste Form solcher Geschütz-Deckungen.

*) Waldstätten's „Taktik", pag. 478.

Die Type *A* kann bei einer Aushebung von 4·37$^{cb.m}$ durch 6 gemeine Arbeiter in etwa ½ Stunde, von eben so vielen Genie-Soldaten aber in 15 Minuten hergestellt werden.

Diese Form gewährt auf Kniehöhe Deckung gegen Sprengstücke, Gewehr- und Shrapnel-Kugeln; das Geschütz feuert über Bank.

Werden überdies noch 8 Mann für die Aushebung eines äusseren Grabens angestellt, so kann diese erste Form des Geschützstandes in derselben Zeit nach Type *B* vervollkommnet werden, wodurch eine Deckungshöhe von 1·35$^{m}$ erreicht wird.

In der Type *C* endlich sind auf jeder Seite des Geschützstandes Deckungsgräbchen angeordnet, in denen die Bedienungs-Mannschaft, wenn das Geschütz nicht in Thätigkeit ist, hinreichenden Schutz findet.

Das Geschütz feuert über die Brustwehre wie bei der Type *B* durch eine Aussparung, welche, wenn eine grössere Seitenwendung nothwendig werden sollte, leicht durch Abstossen der Merlons erweitert werden kann.

Für Seitenwendungen über 20° beiderseits der Mittellinie müssen die Seitenböschungen des Geschützstandes, wenn derselbe in festem Boden erbaut ist, unter 1:2 abgeflacht werden, wie dies in der Type *C* angedeutet erscheint.

Zur Deckung gegen Schrägfeuer kann durch Erweiterung des äusseren Grabens des Deckungsgrabens auf der entsprechenden Seite leicht eine Flanke geschaffen werden.

Die typenweise Ausführung solcher Geschützstände hat den Vortheil, dass die Arbeit, über die erste Form hinaus, der verfügbaren Zeit und Arbeitskraft leicht angepasst und in jedem Stadium, ihrem Werthe entsprechend, ausgenützt werden kann.

Ihrer Form nach sind einzelne Geschützstände dem Terrain leicht anzupassen und eignen sich nicht nur für die Vertheidigung, sondern auch für den Angriff, wenn „der Angreifer für jene Batterien, welche er am weitesten vortreiben und an den gefährlichsten Punkten auffahren lassen will, Deckungen vorzubereiten hat."

„Es möchte uns scheinen, dass diese Arbeiten zu den erspriesslichsten und ehrenvollsten, weil gefährlichsten, gehören, welche die Genie-Truppe im angriffsweisen Gefechte ausführen kann*)."

*) Waldstätten's „Taktik".

Die Ausführung gründet sich durchwegs auf zweigliedrige Arbeiter-Anstellung.

Bei der dichtesten Anstellung entfallen:

| | | |
|---|---|---|
| Auf einen Geschützstand . . . . . | 16 | Mann |
| „ jede Communication . . . . . | 4 | „ |
| „ 10$^{m}$ Länge des äussern Grabens . . . . | 22 | „ |
| zum Ausgleichen in der Brustwehre . . . . . | 5 | „ |
| „ „ der Traversen . . . . . | 3 | „ |
| Zusammen für ein Geschütz | 50 | Mann. |

Bei solcher Anstellung entfällt als grösste Leistung für einen Mann $1{\cdot}14^{cb.m}$. Die Batterie kann sonach von gewöhnlichen Arbeitern in zwei Stunden vollendet werden *).

Bleibt die Batterie länger besetzt, so muss auf die Trockenhaltung derselben Rücksicht genommen werden.

Die Umwandlung derselben in eine feldmässige Batterie kann durch Verkleidung und damit verbundene Verstärkung der Kronenbreite auf $4{\cdot}00^{m}$ leicht bewirkt werden.

*) Bei der jetzt normirten Traversen-Batterie entfällt bei der dichtesten Anstellung (20 Mann per Mittel-Geschütz) per Arbeiter $1{\cdot}96^{cb.m}$, wobei auf Ausgleichen und Ueberschaufeln keine Rücksicht genommen ist.

# elche Aenderungen in der Taktik der Feld-Artillerie bringt das neue Feld-Artillerie-Material M. 1875 mit sich?

(Hiezu Taf. 12.)

## Einleitung.

Die österreichische Feld-Artillerie wird demnächst mit einem neuen schütze ausgerüstet werden, welches in seiner Leistungsfähigkeit nicht r unser bisher normales Feldgeschütz, sondern auch die Feldgeschütze derer Staaten überragt und demzufolge geeignet ist, tief eingreifende nderungen jener Bestimmungen hervorzurufen, nach denen bisher die ktische Verwendung der Feld-Artillerie geregelt wurde.

Da jede Discussion taktischer Verhältnisse eine genaue Kenntnis d Würdigung der Waffenwirkung verlangt, so sollen vor Besprechung s eigentlichen Thema's der Wirkungsfähigkeit des neuen Feldgeschützes nige Worte gewidmet werden.

Die grosse Ueberlegenheit, welche durch die Fortschritte in der chnik der Handfeuerwaffen diesen im Verlaufe der letzteren Jahre über e älteren Modelle ertheilt wurde, und die hiedurch hervorgerufenen nderungen in der Infanterie-Taktik bedingten consequenterweise das reben, auch die Fernwirkung der Feldgeschütze mindestens in dem asse zu erhöhen, dass das Verhältnis in der Fernwirkung beider affengattungen wieder hergestellt werde.

Als wesentlichstes Mittel hiezu wurde die Steigerung der Geschoss-fangsgeschwindigkeit in Verbindung mit einer vollkommen gesicherten schossführung erkannt. Dieselbe ermöglicht:

1. Eine bessere Bestreichung des Vorterrains, wodurch beim Beschiessen verticaler Ziele Distanzfehler ausgeglichen werden und die ne des meist gefährdeten Raumes vergrössert wird;

2. die Vermehrung der Schusspräcision, derzufolge jene kurzen mente besser ausgenützt werden können, während deren die feindlichen Truppen sich in den für Geschosswirkungen günstigsten Formationen n Geschützfeuer blosstellen;

3. die Erweiterung der wirksamen Portée, durch welche die grenzungs-Zone des Artillerie-Kampfes hinausgeschoben wird.

Die Erreichung dieses Zieles erzeugte als nächste Folge den Wunsch nach einer verbesserten Geschosswirkung, behufs entsprechender Ausnützung der durch die oberwähnten Umstände gebotenen Vortheile am Treffpunkte.

Auf Grund mehrjährigen Studiums führte das Militär-Comité der Kriegsverwaltung eine Bohrungs- und äussere Geschoss-Construction vor, welche in Verbindung mit dem gewählten Ladungsverhältnisse es ermöglichte, die gewünschten Flugbahn-Curven zu erhalten.

Gleichzeitig erfolgte durch die Bemühungen des Militär-Comité sowohl als der Artillerie-Zeugsfabrik die wesentliche Verbesserung der inneren Geschoss-Construction. Diese auszunützen, ermöglichen die vom Militär-Comité durchgeführten Neuconstructionen der Zünder.

Die Erfindung der Stahlbronce durch die Artillerie-Zeugsfabrik stellte die Unabhängigkeit der Rohr-Erzeugung vom Auslande sicher.

Die Construction der Laffeten, Protzen und Munitionswägen endlich, ebenfalls im Militär-Comité durchgeführt, ermöglicht es, die Vortheile der neuen Hinterlad-Geschütze von 9$^{cm}$ und 7·5$^{cm}$ Caliber im Felde den jeweiligen taktischen Verhältnissen entsprechend verwerthen zu können.

Sieht man nun von den Eigenschaften ab, welche den neuen Feldgeschützen als Fuhrwerken zukommen müssen, und die mit Ausnahme einer gesteigerten Widerstandsfähigkeit nahezu dieselben geblieben sind, wie früher, so erübrigen zwei Hauptrichtungen, nach denen sich die durch das neue Geschütz-System repräsentirten Fortschritte wesentlich äussern.

Diese sind:

[redacted]

**Treffähigkeit der schweren Feldgeschütze.**

| Distanz | 10cm Vorderlader | 9cm Hinterlader | Verhältnis-Zahl |
|---|---|---|---|
| | Trefferpercente, bezogen auf eine 1·8m hohe (Infanterie-Höhe) und 13·5m breite Scheibenplanke | | |
| 2000× | 26 | 73 | $\frac{2·8}{1}$ |
| 3000× | 8 | 35 | $\frac{4·4}{1}$ |

**Treffähigkeit der leichten Feldgeschütze.**

| Distanz | 8cm Vorderlader | 7·5cm Hinterlader | Verhältnis-Zahl |
|---|---|---|---|
| | Trefferpercente, bezogen auf eine 1·8m hohe (Infanterie-Höhe) und 13·5m breite Scheibenplanke | | |
| 2000× | 30 | 78 | $\frac{2·6}{1}$ |
| 3000× | 6·5 | 37 | $\frac{5·7}{1}$ |

Aus den beigefügten Verhältniszahlen lässt sich erkennen, wie es …bst bezüglich der Schusspräcision unmöglich ist, das Werthverhältnis …r beiden Geschütz-Systeme (normaler Vorderlader und Hinterlader), …rch eine Zahl auszudrücken, da die Verhältniszahlen, wie ersichtlich, …ch mit den Distanzen ändern.

Um ein auf Thatsachen beruhendes Bild der Verschiedenheit in …r Geschosswirkung zu geben, werden im Umstehenden die Mittel…ultate aus den Geschosswirkungen einer grossen Anzahl von Hohl…eschoss-, Shrapnel- und Kartätsch-Schüssen, auf einigen Distanzen und …uf dieselben Zielflächen bezogen, vergleichweise angeführt.

Diese Daten wurden mit gewissenhaftester Berücksichtigung gleicher …benumstände den bezüglichen Schiessversuchs-Resultaten entnommen.

Um weiters auch über die Wirkungssphäre der neuen Feldgeschütze …Vergleiche mit jener der normalen Vorderlad-Geschütze und der …nd-Feuerwaffen (Infanterie-Gewehr) urtheilen zu können, folgen nach…hende vergleichende Daten.

500 Schritt, Grenze des wirksamen Kartätsch-Feuers beim 10cm und Vorderlad-Geschütz.

**Geschosswirkung der schweren Feldgeschütze.**

| Distanz | Zielgrösse | 10cm Vorderlader | | | 9cm Hinterlader | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mittlere Treffwirkung per Schuss der | | | | | |
| | | Hohlgeschoss-Sprengstücke | Shrapnel-Füllkugeln und Sprengstücke | Kartätschkugeln | Hohlgeschoss-Sprengstücke | Shrapnel-Füllkugeln und Sprengstücke | Kartätschkugeln |
| 500× | 1 Wand, 2·7m (Cavallerie-Höhe) hoch und 36m breit | . | . | 14 | . | . | . |
| 600× | | . | . | ausserhalb der Portée | . | . | 20 |
| 800× | | . | . | | . | . | 12 |
| 900× | | . | . | | . | . | 6 |
| 2000× | 3 Wände, 1·8m hoch und 36m breit | 7 | 83 | | 79 | 121 | ausserhalb der Portée |
| 3000× | | 4 | | | 48 | 103 | |
| 5000× | 7 Wände, 1·8m hoch und 36m breit | 1 | ausserhalb der Portée | | 26 | ausserhalb der Portée | |

**Geschosswirkung der leichten Feldgeschütze.**

| Distanz | Zielgrösse | 8cm Vorderlader | | | 7·5cm Hinterlader | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mittlere Treffwirkung per Schuss der | | | | | |
| | | Hohlge- | Shrapnel- | [illegible] | Hohlge- | Shrapnel- | [illegible] |

[redacted]

600 Schritt, Grenze der Portée-Tafel für das Kartätsch-Schiessen aus dem 7·5$^{cm}$ Hinterlad-Geschütz.

700 Schritt, Grenze der Portée-Tafel für das Kartätsch-Schiessen mit dem 9$^{cm}$ Hinterlad-Geschütz.

2000 Schritt, Grenze des Infanterie-Feuers.

2000 Schritt, Grenze des Hohlgeschoss-Werfens beim 8$^{cm}$ und 10$^{cm}$ Vorderlad-Geschütz.

2000 Schritt, Grenze des Shrapnel-Schiessens beim 8$^{cm}$ Vorderlad-Geschütz.

2400 Schritt, Grenze des Shrapnel-Schiessens beim 10$^{cm}$ Vorderlad-Geschütz.

2500 Schritt, Grenze des Hohlgeschoss-Werfens beim 7·5$^{cm}$ und 9$^{cm}$ Hinterlad-Geschütz.

3000 Schritt, Grenze des Shrapnel-Schiessens beim 7·5$^{cm}$ und 9$^{cm}$ Hinterlad-Geschütz.

2000 bis 3000 Schritt, Entscheidungs-Distanzen des Artillerie-Kampfes.

4500 Schritt, Grenze der Portée-Tafel für das Hohlgeschoss-Schiessen beim 8$^{cm}$ Vorderlad-Geschütz.

5000 Schritt, Grenze der Portée-Tafel für das Hohlgeschoss-Schiessen beim 10$^{cm}$ Vorderlad-Geschütz.

6000 Schritt, Grenze der Portée-Tafel für das Hohlgeschoss-Schiessen beim 7·5$^{cm}$ und 9$^{cm}$ Hinterlad-Geschütz.

## I.

Gestützt auf die vorstehend skizzirten Eigenschaften unseres neuen Feld-Artillerie-Materials, hat nun der Feld-Artillerist jene Aenderungen sich abzuleiten, welche nach Einführung des neuen Geschützes in der Taktik unserer Waffe einzutreten haben.

Ich werde diese **Aenderungen** kurz aufzählen und dann jede im Einzelnen erörtern:

1. Der erste grosse Geschützkampf einer Schlacht muss ausserhalb des feindlichen Gewehr-Ertrags auf weitere Entfernung vom Gegner als bisher geführt werden.

2. Derselbe hat zeitlicher als vordem zu beginnen, und soll möglichst bald die ganze Artillerie in Action gebracht sein.

Es entfällt die Armee-Geschütz-Reserve; dafür treten die Artillerie-Massen auf.

3. Das Feuer aus der ersten Artillerie-Stellung ausserhalb des feindlichen Kleingewehr-Ertrags genügt nicht, um den eigentlichen Einbruch der Infanterie in die Hauptstellung des Feindes zu ermöglichen. Es muss deshalb ein Theil unserer Batterien in eine zweite vorwärtige Stellung avanciren, welche innerhalb des feindlichen Gewehrfeuers liegt.

4. Schon bei Zusammensetzung der Marsch-Colonnen ist auf ein schnelles Vorrufen der Artillerie Rücksicht zu nehmen. Die Avantgarden sind nun stärker mit Artillerie zu dotiren, Divisions- und Corps-Artillerie beim Vormarsche möglichst an der Tête einzutheilen.

5. Die grösseren Entfernungen der einzelnen Waffen von einander, das selbständigere Auftreten, die exponirteren Bewegungen und Stellungen der Artillerie erfordern eine noch sorgfältigere Bedeckung der Batterien als früher.

ad Punkt 1. Die Einführung des schnellfeuernden Gewehrs hat es der Artillerie unmöglich gemacht, so lange die Kraft des feindlichen Feuers nicht gebrochen ist oder nicht theilweise anderswohin abgezogen wird, ungedeckt durch längere Zeit im feindlichen Gewehrfeuer zu wirken, ohne sich vollständig zu opfern. Dieser Ausspruch bedarf keines weiteren Beweises. Es ist daher die erste Hauptstellung der Artillerie bei Beginn einer Schlacht so zu wählen, dass diese Waffe ihre Aufgaben: Deckung des Aufmarsches der eigenen Infanterie, wirksame Bekämpfung des feindlichen Artillerie-Feuers, Ablenkung des letzteren von den anderen Truppen auf sich — zu erfüllen vermag, andererseits aber vom feindlichen

ab. E. Hoffbauer setzt daher in seinem Werke „Taktik der Feld-Artillerie“ obige Entfernung auf 1300$^{m}$ fest und begründet dies damit, dass selbst Massenfeuer der Infanterie mit dem Mauser-Gewehr auf diese Distanz für die Artillerie noch zu ertragen sei, während das Einzelnfeuer vorgeschobener Schützen erst von 650$^{m}$ ihr gefährlich werde. Nehmen auch wir diese Entfernung 1300$^{m}$ d. i. ungefähr 1700 Schritt als Grenze an.

Vergleicht man nun damit die Distanz von 800—900 Schritt, auf welcher früher die Artillerie der feindlichen Infanterie gegenüber sicher auffahren durfte, so findet sich, dass der erste langandauernde Geschützkampf der Schlacht jetzt mindestens auf die doppelte Entfernung vom Feinde wie bisher geführt werden muss.

Das neue Geschütz-Material macht es jedoch nicht unbedingt nothwendig, so nahe an den Feind anzufahren; unsere Artillerie kann vielmehr auch auf grössere Entfernungen ihr Feuergefecht mit Erfolg führen.

Es handelt sich nur ungefähr zu bestimmen, bis zu welcher Grenze die Artillerie ihre Aufstellung vom Feinde rückverlegen kann.

Bei den bisherigen Vorderladern musste sehr in Rechnung gezogen werden, dass beim Feuer auf grossen Distanzen mit dem Wachsen der Entfernungen die Trefffähigkeit und Geschosswirkung in hohem Grade abnehmen.

Bei den künftigen Hinterladern ist viel mehr das menschliche Auge maassgebend. Ist nur das Ziel gut sichtbar und begünstigt der Standpunkt des Feuerleitenden die Beobachtung der Schüsse, so können beide Caliber (9$^{cm}$ und 7·5$^{cm}$) auch auf grössere Distanzen als 3000 Schritt mit Erfolg feuern. Im Allgemeinen aber darf man 3000 Schritt als die weiteste Grenze für den ersten lang andauernden Artillerie-Kampf annehmen, indem beim allseitigen Bestreben, die Truppen zu decken und zu verbergen, die wenig sichtbaren Ziele, das schwierige Richten der Geschütze und die unsichere Beobachtung der Schüsse ein Feuer auf mehr als 3000 Schritt gewöhnlich nicht angezeigt erscheinen lassen.

Allerdings finden wir schon im Feldzuge 1866 Beispiele, wo Batterien auf 4000 Schritt vom Feinde den Geschützkampf führten, aber solche Kämpfe waren fast wirkungslos, und stand der Erfolg nicht im Verhältnisse zur verschossenen Munition. In der Schlacht von Königgrätz beschossen vier Batterien der preussischen 15. Armee-Division von Hradek aus auf 3750 Schritt die 4pf. Batterie Nr. 4/XI bei Techlowitz ungefähr eine Stunde lang. Letztere Batterie erlitt hiedurch nicht den geringsten Schaden und fühlte sich durch dieses Feuer so

wenig belästigt, dass sie das ihrige sehr bald von den preussischen Batterien ab, auf andere Ziele richtete.

Aus dem Gesagten erhalten wir, kurz zusammengefasst, folgendes Resultat:

Die erste grosse Geschütz-Aufstellung in einer Schlacht muss von nun an auf eine Entfernung von 1700 bis 3000 Schritt vom Feinde genommen werden; früher betrugen diese Distanzen 900 bis 2000 Schritt. Dabei sei nur kurz bemerkt, dass auf 2000 Schritt Entfernung, die Geschosswirkung beider Geschütz-Systeme verglichen, der $9^{cm}$ Hinterlader 11mal mehr treffende Hohlgeschoss-Sprengstücke ergibt als der $10^{cm}$ Vorderlader, der $7{\cdot}5^{cm}$ Hinterlader 17mal so viel als der $8^{cm}$ Vorderlader (3 Wände, $1{\cdot}8^{m}$ hoch und $36^{m}$ breit als Ziel angenommen).

Aus dieser ersten Hauptregel ergeben sich alle vier anderen obangeführten, ausserdem aber noch einige kleinere Modificationen, welche ich sogleich in Kürze erwähnen will.

Mit den Entfernungen wächst die Schwierigkeit des Schiessens, und liegt dieselbe, wie jeder Feld-Artillerist weiss, beim Feld-Geschütz nicht in der Anwendung der Schiessregeln oder der Correctur von Aufsatz und Tempirung, sondern in der immer schwieriger werdenden Beobachtung der Schüsse. Erhöhte Standpunkte erleichtern aber im bedeutenden Grade die Beobachtung der Schüsse — und während früher hohe Batterie-Stellungen artilleristischerseits immer das Bedenken erregten, ob nicht zu steile Einfallswinkel sich ergeben möchten und dadurch bei dem etwas trägen alten Zünder die Wirksamkeit der Geschosse zu sehr beeinträchtigt würde, fällt jetzt dieses Bedenken vollständig hinweg, indem beim neuen Geschütze die Einfallswinkel bedeutend kleiner aus-

[redacted]

ie Schwierigkeit der Beobachtung für das Shrapnel in weit höherem rade, als für das Hohlgeschoss.

Selbst bei ganz niederen Zielen auf Entfernungen von 2000 bis )00 Schritt ist man meistens im Stande, mit Hilfe von Binocles zu terscheiden, ob ein Hohlgeschoss-Schuss zu kurz gegangen; damit ist r Erfolg gesichert. Viel schwieriger ist auf gleiche Entfernungen die rnehmung der Spreng-Intervalle von Shrapnels, besonders wenn der tergrund des Zieles Luft ist.

Um die in den Punkten 2 und 3 angeführten Aenderungen als ffend zu erweisen, ist es nöthig zu skizziren, wie in Hinkunft bei- Einleitung und Verlauf einer Angriffs-Schlacht sich gestalten dürften.

Während der Operationen, namentlich vor der ersten Schlacht, so beide Gegner sich im Vormarsche gegen einander befinden, be- sich ihre selbständigen Cavallerie-Divisionen vor der strategischen der Heere — vorausgesetzt, dass beide Theile eine gute Cavallerie zen und diese richtig zu verwenden wissen. Zuerst kleinere, dann e Reiterkämpfe sind die Folge hievon, indem jeder Theil sich ebt, mit seiner Reiterei den Schleier zu zerreissen, den die feind- e vor ihrer Armee gezogen.

Wie bei diesen Cavallerie-Gefechten die reitenden Batterien zu wenden wären, erörterte seinerzeit*) in dieser Zeitschrift ein Aufsatz: eber Verwendung der Cavallerie-Batterien" **).

*) „Mittheilungen", 1875, G. A., Seite 295 (Heft 6).

**) In Uebereinstimmung mit jenem Aufsatze kann ich mich nun mit den An- ten Hoffbauer's nicht einverstanden erklären, die reitenden Batterien directe zur erstützung der Attake der Cavallerie zu verwenden, wie er dies in seinem Werke ktik der Feld-Artillerie" (Seite 83—87) entwickelt. Er knüpft in seinem Beispiele te 85) das Gelingen dieser Action an zu viele Bedingungen. Dieselben sind:

1. Beide Cavallerien, 2600 Schritt von einander, sind bereits entwickelt und die Richtung der Attaken schon im Klaren.

2. Die reitenden Batterien stehen 300 Schritt vor ihren Cavallerien.

3. Die reitende Artillerie bewegt sich in schnellster Gangart, dagegen muss Cavallerie die grössere Strecke im Trabe bleiben.

Sind die Geschütze vorher schon geladen, so bleiben dann $1^2/_3$, und wenn sie geladen sind, $1^1/_6$ Minute Zeit für das Batteriefeuer übrig.

Unwillkürlich drängt sich die Frage auf: „Wenn aber durch einen der nd Zufälle des Krieges diese Zeit nicht übrig bleibt, was dann?"

Hoffbauer gesteht selbst zu (Seite 91), dass der Feldzug 1870—71, in welchem änzende Reitergefechte vorkamen und die Preussen ihre Artillerie so trefflich erwenden wussten, nicht ein einziges Beispiel einer derartigen Verwendung der nden Batterien aufzuweisen hat.

Der Sieger in diesen Reiterkämpfen zwingt die feindliche Reiterei, auf die Tête ihrer nachfolgenden Infanterie-Corps zurückzuweichen und bei diesen Schutz zu suchen. Wenn nun auch diese Kämpfe noch nichts entscheiden, so ist doch sicher, dass selbst beim besten Willen, sich die Offensive zu wahren, jener Theil, dessen Cavallerie vor der Armee-Front geschlagen, sich im Anfange der Schlacht in die Defensive gedrängt sehen dürfte.

Die geringe Entfernung der geschlagenen Cavallerie - Divisionen, welche das Feld nicht mehr zu behaupten vermögen, von den Têten der nachfolgenden Infanterie-Corps, die immer spärlicher einlangenden Nachrichten über die Bewegungen des Feindes, dessen Schleier immer undurchdringlicher wird, müssen den Feldherrn vorsichtig machen und ihn nöthigen, die Marschlinie seiner Infanterie-Corps mehr zusammenzuziehen, während umgekehrt die siegreiche Cavallerie, wie Eisen vom Magnet angezogen, um nicht auf den Flügeln Luftstösse zu machen, nach und nach die ganze strategische Front des Gegners umwickelt.

Kömmt es zum Zusammenstosse, so dürften die reitenden Batterien auf dem Schlachtfelde das Feuer eröffnen; sie besetzen besonders günstige und wichtige Punkte, werden aber in ihren Stellungen erst durch das Eintreffen der Fusstruppen, der Avantgarden von den Infanterie-Corps gesichert. Die Batterien der Avantgarden schliessen sich an die Feuerlinie der reitenden Batterien an; vereinigt bekämpfen sie gewöhnlich feuernde Batterien des Gegners, indem sonst noch wenig Schussobjecte sich ergeben dürften. Sache der Fusstruppen der Avantgarden ist es, feindliche Infanterie wenigstens ausser Gewehrertrag von den eigenen Batterien fern zu halten, und sie erreichen diesen Zweck

ind zu stellen, im Allgemeinen dessen Anwesenheit zu constatiren; n Gegner im Detail aber zu recognosciren, denselben zur Entwicklung iner Kräfte, zum Zeigen derselben zu veranlassen, ist Aufgabe der fanterie, und zwar der Infanterie der Avantgarden, welche partielle ngriffe auf die feindliche Stellung versucht. Da diese Angriffe gewöhnich auf einen überlegenen Feind treffen und der Gefahr der Umwicklung ausgesetzt sind, müssen wiederum die Flanken der angreifenden btheilungen durch das Feuer der reitenden und der Avantgardeatterien geschützt werden, ebenso müssen diese einen allenfalls nothendig gewordenen Rückzug decken. Erst wenn die obere Leitung durch ese Recognoscirung über die Stellung des Feindes und die dem Angriffe gebende Richtung in's Klare gekommen und theils durch die vorn findliche Cavallerie, vorzüglich aber durch die Infanterie der Avantrden die Aufmarschlinien der Artillerie schon gesichert sind, dass dieselbe nicht Gefahr läuft, in's Kleingewehrfeuer zu kommen, darf das nehmen der Divisions-Artillerie und Corps-Geschütz-Reserven ergen.

Dieses muss aber dann möglichst rasch geschehen. Unter dem hutze von Divisions- und Corps-Cavallerie-Abtheilungen eilen die atterien vor, um möglichst bald in Action zu kommen; die leichten hrenden 7·5$^{cm}$ Batterien verwerthen ihre grössere Schnelligkeit, um die tte und vor den 9$^{cm}$ Batterien noch einen Vorsprung zu gewinnen.

Die beste Zeit für das echte Artillerie-Feuer ist jene, welche diese Waffe urch schnelleren Anmarsch zum Gefechte vor den Fusstruppen gewinnt und elche das Gros der Infanterie zum Aufmarsche benöthigt. In dieser it tritt die Artillerie als Hauptwaffe selbständig auf, braucht sich cht nach den andern Waffen zu richten, kann sich ihre Schussobjecte i wählen und wird in ihrem Feuer nicht so leicht durch Maskirung hindert. Je früher somit die Artillerie zur Action kömmt, desto besser. re Schussobjecte sind die feindliche Artillerie, deren Feuer sie zu chen sucht, und vorzüglich die vor der Hauptstellung des Feindes egenen und von ihm besetzten Local-Gegenstände, weil gerade diese ächst von unserer Infanterie angegriffen werden müssen. Das Feuer in der Regel langsam, mit präciser Richtung und möglichst sorgiger Beobachtung der Schüsse. Unterdessen vollführen die Fusstruppen Armee-Corps ihren Aufmarsch.

Was die Lage der Geschützlinien zum Aufmarsche der Infanterie elangt, wird es wohl ein frommer Wunsch der Lehrbücher über ktik bleiben, dass die Artillerie vor- und seitwärts der Infanterie ben soll.

Jede Schlachtlinie hat eben nur zwei Flügel, wo man sich freier ausdehnen kann; im Centrum der Schlachtlinie aber wird oft der Raum zu enge werden.

In den meisten Fällen wird man sich daher zufrieden stellen müssen, wenn die Infanterie der Armee-Corps, durch das Terrain gedeckt, hinter den Geschützlinien aufzumarschiren vermag.

Für das ungestörte Feuer der Batterien und die Artillerie-Wirkung wäre es am besten, wenn die gesammte Infanterie ihren Aufmarsch aus der Marsch-Colonne bewirken möchte, ehe sie in Action tritt.

Bindende Regeln lassen sich aber auch hiefür nicht geben. Namentlich in Rencontre-Schlachten (ich erinnere an Vionville) müssen nicht blos Infanterie-Divisionen, sondern einzelne Brigaden, ja Regimenter, kaum dass sie aufmarschirt sind, in den Kampf eintreten. Jedenfalls aber soll sich der Angriff der einmal aufmarschirten Infanterie nicht mehr verzögern, und da dieser um so weniger Opfer kostet, je länger die Artillerie vorgearbeitet hat, so ist dies eben ein Grund mehr, letztere in Zukunft möglichst frühzeitig in Action zu bringen.

Nun erfolgt der Angriff der vom Feinde vor seine Hauptstellung vorgeschobenen Posten durch unsere Infanterie. Diese bricht über die eigenen Artillerie-Linien hinaus und wird nach und nach das bisher auf diese Posten gerichtete Feuer unserer Batterien durch Maskirung unmöglich machen. Mit diesem Augenblicke ändern letztere das Zielobject und feuern nun auf die Hauptstellung des Feindes selbst.

Ausser der feindlichen Artillerie in derselben, werden alle Local-Gegenstände, welche den Feind decken und das Vorwärtskommen und den Angriff unserer Infanterie erschweren könnten, unter Feuer [redacted]

illerie solche Unterschiede gegen früher vor, dass dieselben be-
ders hervorgehoben werden müssen.

Der Einbruch in die Hauptstellung des Feindes ist nicht unserer
nterie allein zu überlassen, soll nicht der Erfolg überhaupt in Frage
tellt und selbst bei glücklichem Ausgang der Verlust dieser Waffe
s Maasslose gesteigert werden.

Durch die fortgesetzte Vorrückung der Infanterie ist aber die
ffernung zwischen ihr und der ersten Artillerie-Stellung schon be-
utend gewachsen. Theils wegen Maskirung, theils wegen des schweren
terscheidens von Freund und Feind bei den grossen Distanzen und
der oft schon ziemlich vorgerückten Tageszeit, ist die Artillerie
ht mehr im Stande, ihr Feuer aus der bisher innegehabten ersten
schütz-Aufstellung fortzusetzen. Es muss daher aus dieser ein Theil
Batterien in eine zweite vorwärtige Stellung avanciren, um in grösserer
he den Hauptangriff der Infanterie zu unterstützen.

Diese Vorrückung nun in der Schlacht bildet in Zukunft eine der
wierigsten Aufgaben der Artillerie, und sollte schon bei den Friedens-
ungen auf das Markiren dieses Momentes und auf dessen richtige
sführung ein genaues Augenmerk gerichtet werden.

Vor Allem halte ich für nöthig, dass nicht etwa frische Batterien
dieser Weitertragung des Artillerie-Angriffs verwendet werden, sondern
müssen dies eben jene Batterien thun, welche bis zu diesem Augenblicke
n Geschützkampf schon geführt. Nur die Commandanten dieser Batterien
ind durch fortgesetzte genaue Beobachtung des vorliegenden Terrains
wohl als durch aufmerksames Verfolgen des ganzen Verlaufs des
fechtes im Stande, über den ungefähren Ort, wo sie ihre neue
tellung zu nehmen haben, und über die Wege dahin bereits ziemlich
entirt zu sein; für neu in den Kampf tretende Batterien wäre dies
möglich.

Da der Raum namentlich bei den jetzt häufig vorkommenden con-
trischen Angriffen immer mehr sich verengt, auch geeignete Stellungen
Terrain für diesen zweiten Geschützkampf sich nicht so leicht finden,
nicht gleich die ganze Artillerie, sondern nur ein Theil der Batterien
der ersten Geschützstellung avanciren. Es ist somit auf eine geeignete
Wahl unter den Batterien Rücksicht zu nehmen. Vor Allem wählt
jene, welche durch das feindliche Feuer am wenigsten gelitten. Die
Bannungen müssen in einem solchen Zustande sein, dass nicht so sehr
eine schnelle Bewegung als auf ein sicheres Ziehen der Pferde und
Ueberwinden grösserer Terrain-Hindernisse, besonders das Ab- und
ahren über steile Hänge, mit Bestimmtheit zu rechnen sei. Dem Caliber

nach dürften für diese schwere Aufgabe unsere leichten fahrenden Batterien sich besonders eignen, vielleicht noch besser, als reitende Batterien, da die Bedienungs-Mannschaft der ersteren abgesessen beim Ueberwinden der Hindernisse viel leichter mit Hand anlegen kann als beritt[illegible]ene Kanoniere, welche zum Theile mit Pferdeführen beschäftigt sind. Vor dem Avanciren muss ein vollständiger Munitions- und Material-Ersatz stattfinden*). — Die Bewegung wird sehr oft nur in einfacher Marschcolonne geschehen können, und während bis zu diesem Augenblicke die Batterien nur im Divisions-Verbande arbeiteten, treten diese jetzt zum Theil einzeln für sich, selbständig auf.

Eine wichtige Aufgabe für die Geschützbedeckung ist es, recognosciren, ob die Passage durch jene Orte von der feindlichen Hauptstellung, um welche bisher gekämpft worden war, schon vollkommen sicher ist. Ausserachtlassen dieser gebotenen Vorsicht führt die Batterie leicht in's Verderben, wie folgende Episode aus der Schlacht von [illegible] beweist: Givonne, ein vor der Hauptstellung der Franzosen gelegener und von diesen ursprünglich besetzter Ort war gegen Mittag des Schlachttages in die Hände der Preussen gefallen. Die Franzosen versuchten diesen Ort wieder zu nehmen und schoben starke Schützenschwärme gegen ihn vor. Eine französische Batterie von 7 Kanonen und 3 Mitrailleusen fuhr sogar in einen von den Preussen noch unbesetzten Theil des Ortes hinein, um jenseits desselben gegen die preussischen Garde-Batterien aufzumarschiren. Im Dorfe jedoch warf sich eine preussische Garde-Füsilier-Compagnie der französischen Batterie entgegen und nach kurzem Gefechte in der Dorfstrasse und ohne zum Abprotzen gelangt zu sein, musste sich die französische Batterie

*) Hoffbauer betont in seinem Werke „Taktik der Feld-Artillerie“ beson[illegible]

ben. Alle Geschütze, 273 Mann, 142 Pferde fielen in die Hände der russen.

Das Schwierigste ist, geeignete Stellungen für die Artillerie zu den. Meistens müssen die Batterien gegen einen auf der Höhe stehenden sind auf tiefer gelegenen Stellen auffahren. Vorspringende Absätze der ngrücken, Rückfallskuppen eignen sich hiezu am besten; um sie erreichen, ist aber gewöhnlich das Nehmen sehr steiler Hänge big.

Für die Entfernung dieser zweiten Batterie-Stellungen vom Feinde usschliesslich das Terrain und der taktische Zweck maassgebend*). müssen möglichst vorwärts der bereits eroberten vorgeschobenen n des Feindes liegen, ungefähr in gleicher Linie mit jener, welche Infanterie bereits erreicht hat, um nicht Gefahr zu laufen, bald maskirt zu werden, endlich sollen sie eine kräftige Unterstützung ngriffs unserer Infanterie auf die Hauptstellung des Feindes durch ützfeuer gestatten. Allerdings sind die Batterien in denselben meist eindlichen Kleingewehrfeuer ausgesetzt; es ist aber die unbedingte endigkeit, welche uns zwingt, dieses jetzt zu ertragen. Ein Aus- der Batterien in diesen Stellungen wird doch noch möglich sein. raft des feindlichen Artillerie- und Infanterie-Feuers ist zum Theile gebrochen, zum Theile wird dasselbe anderswohin abgezogen. Dann er auch für unsere Infanterie der blutigste Moment in der Schlacht mmen. Gelingt durch das energische Zusammengreifen von Infanterie Artillerie der Einbruch in die feindliche Stellung, so sind die iste beider Waffen nicht vergebens erlitten; wird aber unsere terie zurückgeschlagen, so ist für die vorgeschobenen Batterien der ent der Opferung gekommen. Sie müssen die geschlagene Infanterie

*) Hoffbauer sagt in seinem Werke „Taktik der Feld-Artillerie", Seite 58: zweite Haupt-Artillerie-Stellung muss so weit vorliegen, dass Alles das, was Einbruche der Infanterie auf dem entscheidenden Punkte entgegen ist, so lange am beschossen werden kann, bis die eigene Infanterie in die entscheidende llfeuer-Position auf kurzer Entfernung gelangt ist." Er nimmt die Entfernung ungefähr 700m vom Feinde an. Seine Ansicht begründet er damit, dass auf gute Schützen bei bekannter Distanz noch Aussicht haben, breitere Ziele von shöhe zu treffen, dass die Artillerie zwar höher sei, so lange die Fahrer auf- en sind, sich dafür auch in Bewegung befinde, endlich dass 700m die doppelte fernung von jener sei, auf welche die Infanterie entscheidendes Schnellfeuer auf rer Distanz abgeben könne.

Sehr werthvoll ist die Anführung von Beispielen aus dem Feldzuge 1870—71, welche den Beweis liefern, dass die Artillerie wirklich vermochte, in's wirksame Chassepotfeuer vorzugehen und wenn nothwendig, auch dort auszuhalten.

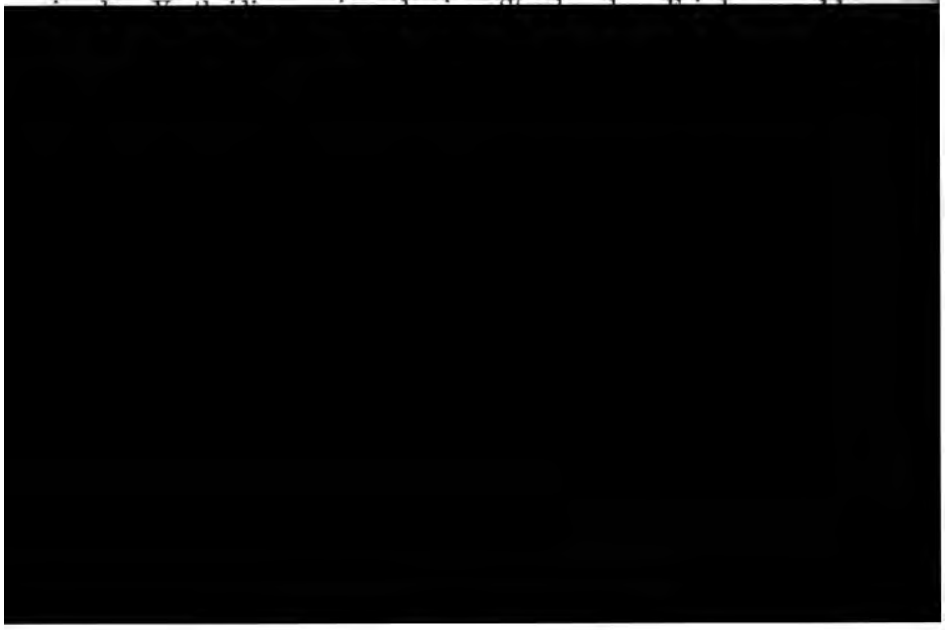
aufnehmen, durch Schnellfeuer mit vortempirten Shrapnels und Kartätschen den Feind, wenn er aus seiner Hauptstellung vorzubrechen versucht, aufhalten. Nur im Stehenbleiben der Artillerie liegt die Rettung für sie und die geschlagene Infanterie. Treten beide Waffen den Rückzug an, so sind beide verloren.

Das Nachziehen der in der ersten Geschützstellung zurückgebliebenen Batterien unterliegt nicht mehr jenen grossen Schwierigkeiten, wie das Avanciren der ersten. Sehr oft aber dürften einzelne Batterien in der zweiten Geschützstellung gar nicht mehr zum Aufmarsche kommen, sondern, wenn der Raum zu enge wird oder der letzte Angriff unserer Infanterie rasch gelingt, erst in der genommenen Hauptstellung des Feindes wieder auffahren können.

Hier breche ich die Schilderung einer künftigen Angriffsschlacht ab, weil von diesem Augenblicke an für das Verhalten der Artillerie keine nennenswerthen Unterschiede von jetzt gegen früher vorkommen und die weitere Thätigkeit dieser Waffe im Ganzen selbstverständlich ist.

Nur über die Massenverwendung der Artillerie und das Entfallen der Armee-Geschütz-Reserven ist noch Einiges zu erwähnen.

Durch die Einführung des weittragenden Hinterlad-Gewehrs und durch die neuen Geschütz-Systeme besitzen die Infanterie und Artillerie eine derartige verheerende Wirkung und eine solche Widerstandskraft, dass es in Zukunft noch grossartigerer Mittel bedarf, als bisher, um das Feuer einer oder der andern Waffe zu brechen. Ein solches Mittel ist das Auftreten mit Artillerie-Massen. Um nämlich den Angriff auf einen bestimmten Punkt der feindlichen Schlachtlinie vorzubereiten, um



Geschütz-Reserven fast ausschliesslich die Bestimmung zur Bildung
:tillerie-Massen in der Schlacht: wie kommt es, dass unsere
Behörde von der Aufstellung von Armee-Geschütz-Reserven für
:iegsfall jetzt abgegangen ist? — Es scheint dies ein Widerspruch,
r einer Erklärung bedarf. Unsere Armee-Geschütz-Reserven als
stets vereinigte Artillerie-Körper mussten wirklich, wie ihr Name
n Reserve gehalten werden; es war daher unmöglich, sie so früh-
in Action zu bringen, als jetzt für die Artillerie nothwendig ist;
h konnten sie nicht überall zur Hand sein, wo in Hinkunft das
ten von Artillerie-Massen geboten erscheint. Wollte man, um
Uebelstände theilweise zu beseitigen, die Armee-Geschütz-Reserve,
:h wie die Divisions- und Corps-Artillerie, an der Spitze der
ionen oder auch nur in der Mitte eines Armee-Corps marschiren
, so würde entweder die Widerstandsfähigkeit der Tête dieser
nen bedenklich geschwächt oder der Aufmarsch der Fusstruppen
tend verzögert werden. Ganz unmöglich aber wäre es für die
e-Leitung, solche Dispositionen zu treffen, dass die Armee-Geschütz-
ve überall dort zur Hand wäre, wo künftig Artillerie-Massen auf-
müssen, d. i. bei allen Treffen und Gefechten, welche 1—2 Corps,
nur Theile einer Armee liefern. Namentlich gilt dies von Rencontre-
n.

Allerdings sind die Schwierigkeiten nicht gering, welche mit dem
ingen der Artillerie-Divisionen aus den Marschcolonnen und deren
nigung zu einer Artillerie-Masse verbunden sind. Oft entstehen
etenz-Streitigkeiten wegen der Commando-Führung und dem Ab-
hiren der Divisions-Artillerien von ihren Divisionen, namentlich
letztere verschiedenen Corps-Commanden unterstehen. Endlich ist es
en Artillerie-Chef selbst eine unendlich schwierige Aufgabe, bei der
:hwer zu erkennenden Gefechtslage, das Feuer einer so grossen
ützzahl und die Manöver der Artillerie-Massen im Zusammenhange
ler Thätigkeit der andern Waffen zu leiten.

Alle diese Schwierigkeiten aber müssen, wenn einmal anerkannt,
in Rechnung gezogen, und schon im Frieden muss darauf Bedacht
nmen werden, die Reibungen im Ernstfalle möglichst zu ver-
rn.

Ich will versuchen, im Allgemeinen die Mittel anzudeuten, wo-
man diese Schwierigkeiten etwas beheben kann. Das Vorbringen
inzelnen Batterie-Divisionen und die Bildung der Artillerie-Massen
erleichtert, indem man beim Anmarsche zur Schlacht die Artillerie
chst an der Tête der Colonnen eintheilt. Es bedingt aber ferner

starke (auch an Infanterie stark gehaltene) Vorhuten, nicht nur, um die Aufmarschlinie der Artillerie-Massen vorher zu sichern, sondern um jenes Terrain zwischen den Vorhuten und den Gros der folgenden Divisionen, welches die Artillerie meist nur unter Cavalerie-Bedeckung rasch durcheilen muss, vollständig vom Feinde zu säubern.

Gegen die Competenz-Streitigkeiten wegen der Commando-Führung und gegen die Klagen und Beschwerden der Truppen-Divisionäre über das Wegnehmen ihrer Artillerie, dürfte sich am ehesten das Formiren von Artillerie-Massen bei Friedensübungen empfehlen. Sind solche Manöver einmal nicht mehr neu, sind die Truppen nur erst von dem Bewusstsein durchdrungen, dass die Abdetachirung der Artillerie die Aufgabe der andern Waffen nicht erschwert, sondern erleichtert, so werden diese Frictionen von selbst aufhören.

Um endlich dem Artillerie-Chef seine schwierige Aufgabe zu erleichtern, ist es am besten, dieselbe möglichst zu begrenzen.

Die Leitung des Feuers im engeren Begriff muss er den Divisions- und Batterie-Commandanten überlassen. Seine Sache ist es, genauestens den Gang des Gefechtes zu verfolgen, im Einklange mit diesem das zu beschiessende Ziel zu bestimmen, allfällige Bewegung in der Artillerie-Masse anzuordnen, vor Allem aber mit dem Corps-Commandanten und den nächsten Divisionären im innigsten Contacte zu bleiben. Es ist dies für den Artillerie-Chef von höchster Wichtigkeit, zunächst wegen der allgemeinen Orientirung über den Verlauf des Kampfes, namentlich aber wegen rechtzeitiger Einstellung des Feuers, um nicht beim Sturme die eigenen Truppen zu beschiessen. Alles dies ist freilich leichter gesagt als gethan.

n und dieselben im Kriege ausschliesslich den Cavallerie-Divi-
zu zutheilen. Während somit in der deutschen Armee künftig drei
Batterien bei den Cavallerie-Divisionen ihre Eintheilung finden
verden den unserigen eine, höchstens zwei solcher Batterien bei-
*).
m so stärker muss man daher die Avantgarden der hinter den
ie-Divisionen marschirenden Infanterie-Armee-Corps mit Artillerie

bald ein grösserer Kampf zu erwarten steht, ist in dem Spiel-
welchen unserer Reglement lässt, immer die grössere Zahl an
rie zu wählen und sind einem Infanterie-Regimente (sammt zwei
ronen) als Vorhut einer Truppen-Division stets eine ganze Batterie,
r Infanterie-Brigade (sammt 3 bis 4 Escadronen) als Vorhut eines
mee-Corps 2 Batterien zuzutheilen.

Die Artillerie der Avantgarde marschirt vereinigt bei der Vorhut-
serve. Das nach altem Brauche so beliebte Abdetachiren von zwei
schützen zum Vortrab ist als zwecklos und reglementswidrig strenge
verpönen.

Für die Eintheilung zur Avantgarde eignen sich besonders unsere
Batterien mit ihrer den 7·5$^{cm}$ Batterien bedeutend überlegenen
chosswirkung **), welche zu Anfang des Gefechts umsomehr in's
icht fällt, als zu diesem Zeitpunkte noch wenig Artillerie zur Stelle
Besonderer Schnelligkeit für den Anmarsch andererseits bedürfen die
hut-Batterien weniger, da dieselben mit der Infanterie marschiren
bei Beginn des Gefechts eigentlich schon an Ort und Stelle sind.

Ich übergehe nun zur Formirung der Marschcolonne für das Gros
r Truppen-Division oder eines Armee-Corps selbst. Hält man für
gewöhnlichen Kriegsmärsche an der im Dienst-Reglement anbefohlenen
nung und Reihenfolge der Truppen fest, so dürften (wie auch unsere
schriften zulassen) für den besonderen Fall, dass ein Gefecht in Aus-
t steht, oder für den Anmarsch zur Schlacht folgende Modificationen
empfehlen: Eignet sich das Terrain für die Verwendung von Caval-
e und Artillerie und marschirt eine Truppen-Division für sich auf
r Strasse, so nimmt man am besten, nach Ausscheiden der Vorhut,
noch disponible Divisions-Cavallerie an die Tête, dann marschirt ein
aillon Fusstruppen, hinter diesem kömmt die Divisions-Artillerie und

*) Hierüber bestehen noch keine definitiven Bestimmungen. A. d. R.

**) Durchschnittlich dürfte sich die Geschosswirkung des 9$^{cm}$ Hinterladers zu
r des 7·5$^{cm}$ verhalten wie 3 : 2.

nun folgen die Infanterie-Regimenter der Division. Marschirt aber ganzes Armee-Corps auf einer Strasse, so hält wieder jede Division sich die angegebene Ordnung, nur bei der Tête-Division marschiren Divisions- und die Corps-Artillerie vereinigt. Es war dies beiläufi wie Figur 1 (Taf. 12) zeigt, die Marschordnung des V. preussisch Armee-Corps und der 24. Division beim Anmarsche zur Schlac von Sedan.

Die Vortheile dieser Marschform sind: Cavallerie und Artiller befinden sich bereits vereinigt an der Tête der Colonne. Letztere W kann auf diese Art den Vormarsch in die Schlacht rasch ausführen, Cavallerie wiederum während der Bewegung die Bedeckung der Artill bewirken. Das noch vor der Artillerie marschirende Bataillon Fusst verleiht der Tête der Colonne auch im Falle eines plötzlichen A hinlänglich Widerstandsfähigkeit und Sicherheit.

Endlich marschirt das Gros der Infanterie geschlossen bei ei der Marsch derselben wird fliessender, der Aufmarsch erleichter nicht andere Waffen von verschiedener Marschgeschwindigkeit i Colonne eingeschoben sind.

Was die Reihenfolge der Batterien untereinander betrifft, so eigentlich reitende und leichte fahrende an die Tête der Artillerie-C Es ist jedoch zu bemerken, dass die Preussen im Feldzuge 18[illegible] eine bestimmte Reihenfolge gar kein Gewicht legten und leic schwere, fahrende und reitende Batterien, wie sich gerade die Ord fügte, hintereinander marschiren liessen, ohne dass sich irgend ein werther Anstand ergab.

die Batterie bei einer Infanterie- oder Cavallerie-Brigade eingetheilt
Eine solche Abtheilung blieb während eines ganzen Feldzuges bei
Batterie dauernd zugetheilt. Wurde nun eine solche Bedeckung,
he eigentlich nur als Parkwache anzusehen war, von der Infanterie
mmen, so waren die Batterien während jeder schnelleren Bewegung
edeckt, bestand sie wieder aus Cavalleristen, so war sehr oft nicht
die gehörige Sicherheit der Batterien im Gefechte vorgesorgt. Der
l nach in den meisten Fällen ganz unzureichend, verleitete sie doch
anderen Waffen zu dem Glauben, dass für die Sicherheit der Batterien
it gesorgt sei und dass man sich in dieser Hinsicht nicht weiter
die Artillerie zu kümmern habe.

Nach 1866 fühlte man das Mangelhafte dieser Einrichtung, und
Entwurf des Felddienstes für das k. k. Heer, II. Theil, bestimmte,
s bei Infanterie-Divisionen der Divisions-Artillerie ausser den speciellen
eckungen von 3 Unteroffizieren, 24 Mann Infanterie per Batterie an
echtstagen noch ein Zug Cavallerie beizugeben sei.

Es war dies ein Fortschritt, den aber Viele noch nicht für genügend
en; die Eintheilung ganzer Jäger-Compagnien, ganzer Escadronen
den Batterien als permanente Bedeckung für die Dauer eines Feld-
s wurde verlangt.

Endlich trat in neuerer Zeit im „Organe der militär-wissenschaft-
n Vereine", Band XI, 1875, ein Artillerie-Offizier mit dem Vorschlage
eine Art berittener Schützen zu errichten, im Gefechte zu Fuss, bei
Bewegung zu Pferd, mit Magazins-Gewehren bewaffnet, im Frieden
Kriege als integrirender Bestandtheil vollkommen bei den Batterien
etheilt, im Ganzen nach dem Muster der amerikanischen Artillerie
Nordstaaten in dem Secessions-Kriege 1861—65 *). Der Verfasser
Artikels begründet seine Ansicht damit, dass Infanterie- und Caval-
-Abtheilungen einzeln für sich nicht jenes Totale von Eigenschaften
zen, welche in Zukunft für eine Geschützbedeckung unerlässlich
, und dass Batterien, ohne Bedeckung gelassen, leicht dem Ver-
n ausgesetzt sind, wie das Gefecht bei Tobitschau 1866 zeige.

Diese Beweise insgesammt als wahr zugegeben, haben doch alle per-
nten Geschützbedeckungen einen sehr gewichtigen Grund gegen
— dass nämlich die Infanterie- und Cavallerie-Abtheilungen, welche

*) FML. Prinz von Württemberg sagt in seinen vier Vorlesungen über den
in Nordamerika in den Jahren 1861—65: „Die Artillerie bildete den Haupt-
es Heeres der Union. Ihre Leistungen waren ausgezeichnet. Bemerkenswerth
ss die Artillerie selbständig kämpfte, sich selbst durch eigene Schützen deckte
cherte und, in Bataillone à drei Batterien formirt, als Offensivwaffe auftrat."

man zu permanenten Geschützbedeckungen während des Feldzuge wendet, sich nicht gehörig ausnützen lassen, sondern vielfach ungeb bleiben. Werden die Geschützbedeckungen, um ihren Zweck wirkl erfüllen, stark gehalten, so wird diese Kraftentziehung den a Waffen sehr empfindlich; hält man sie schwach, so ist die Art nicht bedeckt.

Ich glaube vielmehr, dass die in unserem Reglement enth Vorschrift in anderem Geiste, und zwar folgendermaassen gefasst werden muss. Jede Action der Artillerie wird vom Tru Commandanten angeordnet; zugleich mit der Action der Artillerie ponirt aber auch der Truppen-Commandant jene Abtheilungen von I terie und Cavallerie, unter deren Schutz diese Action zu geschehen Aendert sich die Thätigkeit der Artillerie, so kann auch, an einem fechtstage sogar mehrere Male, die Geschützbedeckung wechseln.

Ich nehme ein Beispiel von einer Truppen-Division, welche im Anmarsche gegen den Feind befindet. Vorn hat sich das Ge bereits entsponnen, die Divisions-Artillerie soll voreilen, sich an schon feuernde Batterie anschliessen und den Aufmarsch der Infan der Division sichern.

Der Divisionär wird also den raschen Vormarsch seiner Artil durch seine Divisions-Cavallerie decken lassen, und hiemit ist nun Divisions-Cavallerie die Beschützung der Batterien so lange zur Pf gemacht, bis sie von diesem Dienste enthoben wird.

Unterdessen ist der Aufmarsch der Infanterie erfolgt; es ist Anschleichen feindlicher Plänkler an die Batterien zu besorgen und

lerie ist als Theil einer grossen Geschützlinie, und zwar in deren
aufgefahren. Gestattet nun das Terrain der Batterie, ihre Front
das eigene Feuer vollkommen zu sichern, so bedarf dieselbe
end dieser Action keines weiteren Schutzes.

Nur in diesem Sinne, glaube ich, ist §. 13 unseres Dienst-Reglements,
Theil, über Geschützbedeckungen aufzufassen. Die Sicherung der
erien wird dann aber auch in der That erreicht.

Die Forderung permanenter Geschützbedeckungen ist (man verzeihe
den Ausdruck) eine Art Unterstützung geistiger Trägheit. Man
kt, mit der Disponirung einer permanenten Bedeckung gegenüber der
illerie seine Pflicht gethan zu haben, glaubt seine Batterien versorgt
will sich nun nicht weiter um deren Schutz zu kümmern haben.
Wirklichkeit ist aber der gewährte Schutz trotzdem nur ein ein-
ildeter, und der Infanterie und Cavallerie werden unnöthiger Weise
e Kräfte entzogen, die anderswo am rechten Orte fehlen.

---

## II.

Die **kriegsgeschichtlichen Beispiele** aus dem deutsch-französischen
uge 1870—71 passen allerdings insoferne nicht, als die deutsche
lerie damals noch mit der unberingten Gussstahlkanone ausgerüstet
welche unserem künftigen Hinterlade-Geschütze nicht an die Seite
llt werden kann. Dagegen liefert die taktische Verwendung der
chen Artillerie in jenem Feldzuge Belege genug für die Richtigkeit
ben ausgesprochenen Grundsätze.

Ich wähle zur Besprechung die Action eines und desselben Armee-
s in zwei Schlachten.

In der ersten Schlacht konnte die Artillerie, theils abgezogen durch
efechtsverhältnisse, theils wegen Zeitmangels, ihrer Infanterie die
abe nicht gehörig vorbereiten, und musste letztere Waffe den schliess-
n Erfolg fast mit vollständiger Erschöpfung erkaufen; in der zweiten
cht dagegen war die Artillerie so glücklich, ihrer Infanterie einen
nerhörten Sieg ohne grosse Opfer für diese zuzuwenden.

Am 18. August 1870, am Tage der Schlacht von St. Privat,
das preussische Garde-Corps um $^1/_2$6 Uhr Morgens aus
n Biwaks bei Hannonville auf. Der Feind war in der Richtung,
e dem Corps zum Vormarsche angewiesen war, $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Meilen
nt; über seine Stellung herrschte aber noch eine derartige Unkennt-

nis, dass man gefasst sein musste, nach vorn oder gegen die eine oder andere Flanke aufzumarschiren. Als nächst zu erreichendes Ziel war der Ort Doncourt, eine Meile entfernt, gegeben. Das Corps marschirte in einer Colonne in gedrängter Marschordnung auf der Hauptstrasse (Fig. 2). Die Form der Marschordnung war: Eine starke Halbbrigade (vier Escadronen, vier Bataillone, eine leichte Batterie) als Vorhut, dann auf $^3/_4$ Stunde Entfernung die erste Infanterie-Division, die Corps-Artillerie, die zweite Infanterie-Division, endlich die Garde-Cavallerie-Division.

Um 11 Uhr Vormittags war die erste Division bei Doncourt angekommen, und zu dieser Zeit begann das Corps-Commando über die Stellung der Franzosen klar zu werden. Die Vorpatrullen der Vorhut des Corps bei Batilly waren nur mehr 4000 Schritt von St. Marie aux Chênes entfernt, welchen Ort die Franzosen um diese Zeit besetzten.

Um $11^1/_2$ Uhr setzte die erste Division sammt der Corps-Artillerie und der Garde-Cavallerie-Division den Marsch in der Richtung gegen Jouaville fort, die zweite Division dagegen wurde nach rechts herausgezogen, da nach dieser Seite beim Nachbar-Corps (IX.) der Kampf bereits begann, und folgte im Staffel (rechts rückwärts) der ersten Division nach. Die Details der Marschordnung sind aus Fig. 3 zu ersehen.

Um $12^3/_4$ Uhr Mittags traf die Vorhut der ersten preussischen Garde-Division bei Habonville ein. Sie war von der Hauptstellung der Franzosen (Amanvillers—St. Privat) 3500 bis 4000 Schritt, von St. Marie aux Chênes, einem weit vor dem französischen rechten Flügel vorgeschobenen Posten, über 3000 Schritt entfernt. Gegen rechts war

hützfeuer der Franzosen erneuert südwestlich von St. Ail Stellung mmen. Alsbald schloss sich an diese vier Batterien links die ganze s-Artillerie der Garde an. Der Commandant der letzteren hatte den hl des Corps-Commandanten gar nicht abgewartet, sondern war mit n fünf Batterien aus eigenem Antriebe aus der Colonne des Gros ebrochen. Das Commando der vereinigten Artillerie-Masse, zusammen atterien mit 54 Geschützen, übernahm der Artillerie-Chef des le-Corps, Generalmajor Prinz Hohenlohe.

Obwohl französische Tirailleure von der linken Flanke aus auf Schritt die preussischen Batterien mit Gewehrfeuer sehr belästigten, ossen diese doch fortwährend auf eine Entfernung von 3000 bis 3500 tt die gegenüberstehende französische Artillerie und zwangen sie rch, vom IX. preussischen Corps abzulassen. Als charakteristisch für efechtsverhältnisse zu Anfang der Schlacht ist hervorzuheben, dass arde-Artillerie weniger mit ihrer Infanterie zusammenwirkte, dass hr in diesem Zeitabschnitte der Schlacht ihre Thätigkeit vor- nd dem IX. preussischen Corps zu Gute kam.

Betrachtet man die neu eingenommene Stellung (Fig. 4), so zeigt der linke Flügel gegenüber der Front der Franzosen stark versagt; emselben, kaum 500 bis 600 Schritt entfernt, lag der noch unbesetzte St. Ail. Die Garde-Artillerie musste aber die Stellung so nehmen, ihre natürliche Aufmarschlinie zwischen Habonville und St. Ail durch terie noch nicht gesichert war. Sie war sogar der Infanterie der tgarde vorausgeeilt und bewegte sich fast in gleicher Höhe mit den ussirten Reiter-Abtheilungen der Vorhut. Es war dies ausser- tlich muthig, darf aber nicht als Regel aufgestellt werden.

Die Artillerie war in der neuen Stellung bereits aufgefahren, als ein Bataillon der Vorhut den Ort Habonville zum Schutze der en Flanke der Artillerie-Masse in Besitz nahm. Den linken ver- n Flügel schützte vorläufig, im Staffel rückwärts aufgestellt, das e-Huszaren-Regiment. St. Ail aber musste noch zur Deckung der n Flanke der Garde-Artillerie besetzt werden, sollte nicht das Aus- n in der Stellung für die Batterien mit den grössten Verlusten nden sein.

Um den Besitz von St. Ail entstand nun zwischen der preussischen französischen Infanterie ein wahres Wettlaufen, und mit knapper gelang es dem dritten Bataillon des Garde-Füsilier-Regiments, Ort noch vor den Franzosen zu erreichen. Hiedurch wurde auch inke Flügel der Artillerie-Masse gesichert; diese führte nun aus enannten Stellung ungefähr durch zwei Stunden einen Geschützkampf

mit der französischen Artillerie. Dichter Pulverdampf lagerte sich alsbald vor den Geschützen und erschwerte das Zielen und die Beobachtung der Schüsse; überhaupt liess sich die Wirkung der Geschosse nur vermuthen, da die Preussen tiefer als die Franzosen und letztere ziemlich verdeckt standen. Ausserdem wurden die Batterien fortwährend vom Kleingewehrfeuer französischer Infanterie-Plänkler derart belästigt, dass hie und da auf letztere abgerichtet werden musste.

Der erste Wagenstaffel (entsprechend unseren in's Gefecht mitgehenden Batterie-Munitionswagen) war den Batterien unmittelbar gefolgt, dem zweiten Wagenstaffel (entsprechend unseren als Munitions-Reserve ausgeschiedenen Munitionswagen) gelang es, in angemessener Entfernung sich aufzustellen.

Die Verluste, welche die preussische Garde-Artillerie selbst erlitt, waren weniger durch das französische Geschützfeuer als durch das Chassepotgewehr verursacht.

Die nächste Aufgabe, welche der ersten Garde-Division nunmehr zufiel, war die Wegnahme von St. Marie aux Chênes. Der Ort, 3000 Schritt vor der Hauptstellung der Franzosen gelegen und in deren Besitz, hinderte vollständig den Aufmarsch des linken deutschen Flügels. Das Dorf war vom 94. französischen Infanterie-Regimente besetzt; einige hundert Schritt östlich war zur unmittelbaren Unterstützung der Vertheidiger eine französische Batterie aufgefahren. Vier Bataillone der Vorhut der preussischen Garde standen schon zum Angriffe bereit; aber der Commandant der ersten Division beschloss, den Sturm durch eine kräftige Artillerie-Wirkung vorzubereiten.

Durch die Feuerlinie der Corps-Artillerie von seiner Divisions-Artillerie getrennt, veranlasste er diese zehn Geschütze der ersteren, vor

an St. Ail. Jetzt erst, zwei Stunden nach Beginn der Action, war es der Garde-Artillerie möglich geworden, jene Position einzunehmen, welche wir, nach Lage und Entfernung von der französischen Stellung, als erste natürliche Aufmarschlinie der Garde-Batterien bezeichnen müssen. Die Gründe, warum es der Artillerie so schwer fiel, die Stellung einzunehmen, sind in Folgendem zu suchen:

1. In der Anmarschlinie des Garde-Corps, welche nicht senkrecht, sondern sehr schief zur Stellung der Franzosen fiel;

2. in der weit vorgeschobenen Lage von St. Marie aux Chênes;

3. in dem raschen Voreilen der Artillerie selbst, welche sogar die Infanterie der Vorhut überholte und früher in Action trat, ehe ihre Aufmarschlinie durch die Fusstruppen gesichert war.

Um diese Zeit (3¼ Uhr Nachmittags) fand ein Wechsel in der Geschützbedeckung der Garde-Artillerie statt. Das Bataillon der Vorhut, welches bisher die rechte Flanke der Artillerie-Masse in Habonville gedeckt hatte, wurde zum Angriffe von St. Marie aux Chênes beigezogen; an seine Stelle trat ein Bataillon der unterdessen eingetroffenen zweiten Garde-Division. Von diesem Bataillon stellten sich zwei Compagnien hinter dem linken Flügel der Artillerie-Masse auf, eine Compagnie schob sich vor den rechten Flügel, eine Compagnie vor die Mitte vor. Von letzterer nisteten sich auch Schwärme zwischen den Batterien ein. Diesen beiden letzteren Compagnien gelang es, die gegenüber liegenden französischen Tirailleure zurückzuwerfen, welche die Geschützlinie durch Gewehrfeuer belästigten.

Nach einstündigem Feuer von 3 bis 4 Uhr Nachmittags aus der Stellung Habonville—St. Ail waren die gegenüberstehenden französischen Batterien durch die Artillerie-Masse der Garde vollständig zum Schweigen gebracht; dann wurden von ihr, auch nur durch Geschützfeuer, mehrere Vorstösse französischer Infanterie und Cavallerie zurückgewiesen, und um 4 Uhr Nachmittags unterhielt die Garde-Artillerie, wie das officielle preussische Werk schreibt, „nur noch ein mässiges Feuer auf die ihr gelegentlich sich bietenden Ziele".

Unterdessen war auch die zweite Garde-Division am Kampfplatze eingetroffen und hatte die ganze Infanterie des Garde-Corps ihren Aufmarsch vollendet.

Die Artillerie der zweiten Division fuhr (vor 5 Uhr) vor der Linie St. Marie aux Chênes—St. Ail auf; sie hatte St. Privat auf 2800 bis 3000 Schritt Entfernung vor sich und verlängerte gewissermaassen den linken Flügel der Corps-Artillerie. Die Infanterie stand zum Angriffe bereit, eine Garde-Brigade in und hinter St. Marie aux Chênes, eine

weitere bei St. Ail, eine dritte zwischen beiden Orten *), die Divisions-Cavallerie (zwei Regimenter) stand 1000 bis 1500 Schritt hinter den Infanterie-Brigaden — in Reserve endlich, 3000 bis 4000 Schritt hinter der Infanterie, die Garde-Cavallerie-Division sammt zwei reitenden Batterien.

Nun war der Augenblick gekommen, ehe die Infanterie den Angriff auf St. Privat begann, diesen bisher unversehrten Ort ausgiebigst von Artillerie beschiessen zu lassen. Allerdings war hiezu die Artillerie-Masse des Prinzen von Hohenlohe (Corps-Artillerie und erste Divisions-Artillerie der Garde) nicht zu verwenden; sie stand 4000 Schritt von St. Privat entfernt und man durfte sie auch nicht aus ihren Stellungen wegziehen, sollte nicht zwischen dem IX. Corps und der Garde eine empfindliche Lücke entstehen. Endlich war ihre Aufgabe, den von St. Privat gegen Südwest vorspringenden Höhenrücken unter Feuer zu halten, welchen unmittelbar darauf (5¼ Uhr) die vierte Garde-Brigade angriff.

Zur Beschiessung von St. Privat selbst standen aber dem Commandanten des Garde-Corps, Prinzen August von Württemberg, noch genug eigene Batterien zu Gebote, d. i. die Artillerie der zweiten Garde-Division, eine leichte Batterie, welche sich von der Corps-Artillerie abgetrennt hatte, und die zwei reitenden Batterien, welche mit der Garde-Cavallerie in Reserve standen. Endlich liess sich zwischen ihm und dem Commandanten des XII. Armee-Corps (Sachsen) sehr leicht das Einvernehmen erzielen, wonach ein Theil der nördlich St. Marie aux Chênes aufgefahrenen sächsischen Artillerie-Masse St. Privat unter Feuer nehmen sollte, statt gegen Roncourt zu schiessen.

[redacted]

Um 5¼ Uhr Nachmittags begann die vierte Garde-Brigade den Angriff von St. Ail in der Richtung auf Jerusalem. Bereits auf 2000 Schritt Entfernung von den Franzosen mit Chassepot-Gewehrfeuer überschüttet, gelang es der Brigade nach einstündigem sprungweisen Anlaufe unter namenlosen Verlusten bis zu dem Höhenrücken vorzudringen, welcher zwischen St. Privat und Amanvillers gegen Südwesten vorspringt. Der rechte Flügel der Garde-Artillerie unterstützte durch sein Feuer thunlichst lange die Angriffsbewegung der Brigade aus der bisherigen Stellung zwischen Habonville und St. Ail. Als aber die Infanterie, bis zur genannten Höhe vorgedrungen, nicht mehr weiter konnte, sondern ein französischer Gegenstoss alle Opfer zu nichte zu machen drohte, brachen einzeln zwei Batterien, später eine dritte aus der Artillerie-Masse der Garde heraus, fuhren bis in die Linie der Infanterie in's feindliche Kleingewehrfeuer vor und halfen dieser in schwerer Bedrängnis den mit so vielem Blute erkämpften Boden sichern. Allerdings vermochte die erste der vorgebrochenen Batterien nur drei Geschütze in Position zu bringen.

Es ist dies jene Stellung, welche ich im Vorstehenden immer als zweite Artillerie-Stellung in der Schlacht innerhalb des feindlichen Gewehrfeuers bezeichnete. Wir werden sehen, wie nach und nach die ganze Artillerie der Garde in diese Stellung vorrückte.

Eine halbe Stunde nach dem Angriffe der vierten Garde-Brigade (5¾ Uhr Nachmittags) begann die erste Garde-Division ihre Vorrückung gegen St. Privat. Der Erfolg war, dass die Division nach einhalbstündigem Kampfe unter noch schrecklicheren Verlusten die Höhe des Hanges gewann, auf welchem St. Privat liegt. Der Ort war noch 600 bis 900 Schritt entfernt; ein weiteres Vorrücken war unmöglich; nur mit den grössten Opfern behaupteten sich die gelichteten Bataillone in der eroberten Stellung.

Von der Ueberzeugung durchdrungen, dass dem Sturme auf St. Privat ein ausgiebiges Geschützfeuer vorangehen müsse, erliess General Budritzky an seine ihm nahestehende Divisions-Artillerie die Weisung zur Vorrückung. Mit einer ähnlichen Aufforderung wandte sich General Pape, durch einen weiten Raum von seiner Divisions-Artillerie getrennt, an die Führer der nächststehenden Batterien der Corps-Artillerie.

Nun erfolgt circa um 6¾ Uhr Abends eine allgemeine Vorrückung der Garde-Artillerie in eine zweite Aufstellung innerhalb des feindlichen Kleingewehrfeuers, nahe an die Linien der vorn kämpfenden eigenen Infanterie.

Links ging die Artillerie der zweiten Division bis auf 1000 Schritt von St. Privat vor und eröffnete das Feuer auf den Ort. Die Corps-

Artillerie rückte 1000 Schritt über St. Ail vor und reihte sich links an ihre zwei, schon früher vorgebrochenen Batterien an. Diese letzteren hatten unterdessen, namentlich durch Flankenfeuer von St. Privat her, bedeutend gelitten, trotzdem aber in ihrer Stellung sich behauptet. Den rechten Flügel verlängerten nach und nach die Batterien der ersten Garde-Division, indem sie sich an ihre, zuerst in's Kleingewehrfeuer vorgefahrene (II.) schwere Batterie anschlossen.

Die Vorrückung wurde meist von den einzelnen Batterien selbständig durchgeführt. Zwischen der zweiten Divisions- und der Corps-Artillerie schoben sich noch die zwei reitenden Batterien der Garde-Cavallerie-Division ein, welche aus ihrer Reservestellung vorgeholt wurden.

Das Bataillon der Geschützbedeckung ging mit der Artillerie der ersten Division vor, da die anderen Artillerie-Abtheilungen, durch ihre Stellung zwischen der ersten Division und der vierten Brigade gesichert, keines weiteren Schutzes bedurften.

Die Batterien der ersten Division feuerten in der Richtung gegen Amanvillers, jene der zweiten Division und die Corps-Artillerie sammt den reitenden Batterien gegen St. Privat und Jerusalem. Alsbald schlugen die Flammen in diesen Orten empor.

So standen um 7 Uhr Abends 14 Batterien der Artillerie des Garde-Corps innerhalb des feindlichen Gewehr-Ertrags im Feuer, um den Einbruch in die Hauptstellung der Franzosen vorzubereiten. Diese Geschützlinie verdichtete sich noch durch zwei reitende Batterien des X. Armee-Corps, welche ihrer Corps-Artillerie vorausgeeilt waren, und nach der Einnahme von Roncourt schlossen sich im weiten Bogen nördlich der Chaussée St. Marie aux Chênes—St. Privat 14 sächsische Batterien an.

)ie erste am weitesten vorgeschobene Artillerie-Munitions-Colonne ;ährend der Schlacht bei Habonville durchschnittlich $^1/_2$ bis $^1/_4$ Meile n feuernden Batterien entfernt.

---

Kaum einen halben Monat nach St. Privat fand die Schlacht ›edan statt. Auch in dieser wirkte das preussische Garde-Corps .uffallend aber sind die Gegensätze seiner Thätigkeit gegen St. Privat. Sorgfältige Sicherung der ersten Aufmarschlinie der Artillerie, aus- ;es langandauerndes Geschützfeuer, während dessen strenges Zurück- a der Infanterie, rasche Einnahme der feindlichen Stellung, uner- r Erfolg bei ganz geringen Verlusten kennzeichnen die Action des ; in der Schlacht von Sedan.

In der Nacht vom 31. August auf den 1. September cantonirte rste Garde-Infanterie-Division (Fig. 5) in Pouru—St. Remy, die zweite e-Infanterie-Division in Sachy und Umgebung, die Garde-Cavallerie- ion und die Corps-Artillerie in und um Carignan.

Um $4^1/_2$ Uhr Morgens des 1. erliess der Corps-Commandant den il zur Vorrückung. Als Marschziel gab er Villers-Cernay der ersten e-Division, Francheval dem übrigen Corps, später Villers-Cernay alle. Die Truppen hatten bis zum Schlachtfelde einen Anmarsch $1^1/_2$ bis 2 Meilen auszuführen.

Die Details der Marschordnung sind aus Fig. 6 zu ersehen. Auf- nd ist, dass bei der ersten Garde-Division die Divisions-Artillerie ; an der Tête, sondern zwischen beiden Brigaden marschirte.

Das preussische Generalstabs-Werk gibt als Grund an, dass die chte Beschaffenheit der Wege das Fortkommen der Geschütze sehr werte und die Artillerie das Vorschreiten der vorn marschirenden -Brigade nicht verzögern wollte.

Bei der zweiten Garde-Division hatte sich die Hälfte der Divisions- ie ganze Corps-Artillerie gleich hinter den zwei Escadronen des bs, noch vor der Infanterie der Vorhut, in die Marschcolonne ein- ben; da aber die erste Garde-Division bereits voraus war, lag keine hierin.

Um $7^1/_2$ Uhr Morgens traf die Avantgarde der ersten Garde- n, um 8 Uhr deren Gros bei Villers-Cernay ein. Ihr Comman- ieneralmajor v. Pape, liess sogleich durch die Infanterie der Avant- lie Höhen östlich Haybes, Givonne und den West- und Nordrand hölzes von Villers-Cernay besetzen und sicherte hiedurch die Auf- linie seiner Divisions-Artillerie.

Die Details der Aufstellung, welche auch für den Artilleristen sehr interessant sind, gibt Fig. 7.

Um 8¾ Uhr Vormittags fuhr die Artillerie der ersten Division, welche bei Villers-Cernay die Tête der Colonne des Gros gewonnen hatte, mit drei Batterien am Westrande des Gehölzes von Villers-Cernay, mit einer im Staffel links rückwärts an der Südost-Ecke dieses Waldes auf. Sämmtliche 24 Geschütze eröffneten den Kampf gegen die französische Artillerie auf den Höhen westlich Givonne.

Die Corps-Artillerie, bis Francheval an der Tête der zweiten Division marschirend, begann bei diesem Orte zu traben und erreichte den westlichen Ausgang des Dorfes Villers-Cernay noch vor dem Gros der ersten Garde-Division. Um 9 Uhr Vormittags fuhr sie am Nordrande des Gehölzes von Villers-Cernay mit drei Batterien auf. Eine Batterie blieb des beengten Raumes wegen in Reserve.

Die Corps-Artillerie richtete ihr Feuer vorzüglich auf den Wald von Garenne und die französischen Truppen nördlich desselben. Die Entfernung betrug 4000 Schritt, aber aus der Bewegung und der Unruhe der beschossenen feindlichen Abtheilungen liess sich auf eine günstige Wirkung der Geschosse schliessen. Das Feuer der Garde-Artillerie (erste Divisions- und Corps-Artillerie) aus dieser Stellung dauerte ununterbrochen bis ½ Uhr Nachmittags. Ungeachtet General Pape sorgfältig für die Sicherung der Flanken der entwickelten Artillerie Sorge getragen hatte, indem eine Compagnie in der vorspringenden Nordspitze des Gehölzes von Villers-Cernay postirt, drei Escadronen Huszaren gegen La Chapelle vorgeschoben waren, versuchten doch einzelne französische Infanterie-Plänkler, durch die Waldungen südlich La Chapelle im Rücken sich an

[redacted]

Um 10½ Uhr Vormittags unterstellte Prinz August von Württemberg die ganze Artillerie des Garde-Corps directe den Befehlen seines Artillerie-Chefs, Generalmajors Prinz Hohenlohe, und wies ihn an, sämmtliche Batterien des Corps auf den Höhen des linken Givonne-Ufers zu entfalten. Er bezweckte durch das Feuer dieser Artillerie-Masse sowohl die Sachsen zu unterstützen, welche zu seiner Linken kämpften und ihn schon mehrmals um Unterstützung gebeten hatten, als auch den Angriff seiner Infanterie auf den westlichen Hang des Givonne-Thales und den Wald von Garenne einzuleiten.

Prinz Hohenlohe liess die Artillerie der zweiten Division den linken Flügel etwas zurücknehmen und bestimmte für sie statt der früher erwähnten Erdschanzen die Höhe westlich von Daigny und La Rapaille als Zielobject. In die Lücke zwischen der Artillerie der zweiten und ersten Division mussten um 12½ Uhr die drei reitenden Batterien der Cavallerie-Division einfahren. Dieselben nahmen, Front gegen Givonne, auf der Höhe südlich des Gehölzes von Villers-Cernay Aufstellung. Unterdessen hatte die Infanterie der Garde ohne grossen Kampf die vorliegenden Orte im Givonne-Thal (vorgeschobene Posten der Franzosen) in Besitz genommen, d. i. Givonne, Haybes, Daigny, letzteren Ort gemeinschaftlich mit den Sachsen. Trotzdem versuchten noch um 12 Uhr Mittags die Franzosen durch Vorschieben starker Schützenschwärme gegen Givonne die Batterien der ersten Garde-Division zu beunruhigen.

Zur vollständigen Sicherung der Batterien und zur Verstärkung der Geschützbedeckung wurde noch ein weiteres Bataillon zwischen den rechten und linken Flügel der Artillerie-Masse eingeschoben. Durch Einnahme von La Chapelle war auch die rechte Flanke der Batterien gesichert.

Ohne Unterbrechung währte das Feuer der Garde-Artillerie bis 1½ Uhr Mittags. Dann liess Prinz Hohenlohe die ganze Corps-Artillerie und drei Batterien der ersten Division bis auf 1000 Schritt von Givonne vorrücken und sich am Hange östlich des Ortes entwickeln. Um 2 Uhr zog er auch die drei reitenden Batterien an die Flügel dieser Aufstellung, hinter welchen sich drei Bataillone als Geschützbedeckung aufstellten. Gefährlich war das Manöver nicht mehr; wenn auch die Stellung im Ertrage des Chassepot-Gewehres lag, war doch die Kraft des französischen Feuers schon gebrochen.

Sechzig Geschütze richteten nun ihr Feuer auf den Wald von Garenne, welcher ganz systematisch beschossen wurde. Zuerst wurden, wie das Generalstabs-Werk schreibt, alle Truppen beschossen, welche in den Lichtungen sich zeigten, dann das ganze Gehölz abschnittweise auf

die einzelnen Batterien vertheilt, endlich der Pachthof Querimont in Brand gesteckt.

Um 1/2 3 Uhr, nach sechsstündigem Geschützfeuer, fühlte sich Prinz August von Württemberg des Erfolges sicher und ertheilte der ersten Garde-Division den Befehl zur Vorrückung über Givonne gegen den Wald von Garenne. Noch eine Lage gab die Garde-Artillerie auf der ganzen Linie gegen den Wald ab, dann stellte sie das Feuer ein. In drei Colonnen stürmten die Garden den Wald, gegen welchen mit ihnen Abtheilungen des V. Corps und der Sachsen von allen Seiten vordrangen. Der Erfolg war überwältigend, die Katastrophe bei den Franzosen hatte begonnen.

Ich schliesse hier und bemerke nur noch, dass die Verwendung der Garde-Artillerie in dieser Schlacht als Muster der Einleitung eines Infanterie-Angriffs durch Artillerie-Feuer gelten kann. Das Corps hatte nur den zwanzigsten Theil der Verluste von St. Privat zu beklagen.

# Zum Gebrauche der Schiesstafeln für den indirecten Schuss.

Von

**Nicolaus Wuich,**

*Oberlieutenant des 5. Feld-Artillerie-Regiments.*

(Hiezu Taf. 13.)

Der Gebrauch der Schiesstafeln für den indirecten Demolir- (Bresch-) und Enfilir-Schuss mit Hohlgeschossen bietet, ungeachtet der sehr zweckmässigen Anordnung der Tabellen, einige Schwierigkeiten, die in der „Belehrung über die Einrichtung und den Gebrauch der Schiesstafeln" dadurch zum Ausdrucke gebracht sind, dass hierin nur eine approximative Lösung des ballistischen Problems des indirecten Schusses empfohlen wird, die aber immerhin den Bedürfnissen der Praxis vollständig entspricht.

Die oberwähnten Schwierigkeiten finden ihre Begründung in dem Umstande, dass die nach der eingeschlagenen Methode zweckmässig eingerichteten Tabellen mehrere Tabellen mit zwei Eingängen vertreten, deren Verwerthung zu Interpolations-Zwecken, wie allgemein bekannt, im Principe höchst einfach, in der Ausübung jedoch einigermaassen complicirt ist.

Die Interpolations-Methode bei Tabellen mit zwei Eingängen besteht in der zweimaligen Anwendung der im logischen Denken begründeten Methode der Proportionaltheile, die, sich an das Gesetz der geraden Linie anschliessend, die Proportionalität zwischen dem Zuwachse der Abscisse (Argument) und jenem der Ordinate (Function) als Basis hat. Eine unzweifelhafte Vereinfachung würde nun eine solche Darstellung von Tabellen mit zwei Eingängen bieten, welche deren Gebrauch auf eine einmalige Anwendung der Methode der Proportionaltheile zurückführt und welche es gestattet, mehrere derlei coordinirte und in Wechselbeziehung stehende Tabellen zu einem Gesammtbilde zu vereinigen, welches durch übersichtliche Darstellung das rasche Urtheil dadurch fördert, dass es die Wechselbeziehungen der Lösungs-Elemente vor das Auge führt, auf einen Blick die Möglichkeit der Lösung entscheiden lässt, und endlich ermöglicht, für die verschiedenen Lösungen eines gegebenen Problems deren Werth oder Gewicht gewissermaassen aus dem Bilde abzulesen.

Die von mir vorgeschlagene Methode, deren Auseinandersetzung und Verwerthung durch die vorliegende Arbeit bezweckt wird, ist graphischer Natur und allgemein unter dem Namen: „Methode der Schichtencurven“ bekannt. Als Beleg für die Berechtigung meines Vorschlages will ich die Thatsache anführen, dass in angewandten Fächern diese Methode der Darstellung von Tabellen mit zwei Eingängen bereits grosse Verbreitung gefunden hat, dass daher die Ballistik vom militärischen Standpunkte ein angewandtes Fach *par excellence* dieser Methode nicht wird entrathen können.

Die Erläuterung des ballistischen Problems des indirecten Schusses und die Deutung der Lösungsgleichungen, der Verwerthung der Schiesstafeln zur Construction der Schichtencurven etc., soll eine das bessere Verständniss fördernde Betrachtung über die Darstellungsweisen einer Function zweier Variablen: $z = f(x, y)$ vorangehen.

## Darstellung von $z = f(x, y)$.

Um zu gegebene Werthe der Argumente $x$ und $y$ den Functionswerth zu finden, kann auf folgende Weise vorgegangen werden:

1. Man benutzt die analytische Form der Function und sucht durch Einsetzen der Argumentenwerthe den Functionswerth auf dem Wege der Rechnung, ein Vorgang, der sich etwa bei einfachen Functionsformen und nur dann empfiehlt, wenn $z$ in expliciter Form erscheint, welche Bedingungen bei ballistischen Rechnungen wohl selten erfüllt sind.

2. Nachdem $\varphi(x, y, z) = 0$ die Gleichung einer Fläche repräsentirt, so

man für ein System zusammengehöriger Werthe von $x$ und $y$ die Functionswerthe $z$ rechnet. Um die möglichst einfache Interpolations-Formel zu erhalten, lässt man $x$ und $y$ nach constanten Differenzen vorschreiten, d. h. um dasselbe Maass successive wachsen.

Die tabellarische Verzeichnung der errechneten Functionswerthe geschieht gewöhnlich in der Weise, dass man in ein ebenes, rechtwinkliges Axen-System ein Quadratnetz einzeichnet, in der oberen Quadratenreihe die auf einander folgenden $x$ Werthe, in der linken Reihe die auf einander folgenden $y$ Werthe von demselben Ursprunge ausgehend, und in den anderen Quadraten nun jeweilig die Functionswerthe der entsprechenden Werthepaare einträgt, wie es die nachfolgende Tabelle klar macht.

| | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | . . |
|---|---|---|---|---|---|
| $y_1$ | $f(x_1\ y_1)$ | $f(x_2\ y_1)$ | $f(x_3\ y_1)$ | $f(x_4\ y_1)$ | . . |
| $y_2$ | $f(x_1\ y_2)$ | $f(x_2\ y_2)$ | $f(x_3\ y_2)$ | $f(x_4\ y_2)$ | . . |
| $y_3$ | $f(x_1\ y_3)$ | $f(x_2\ y_3)$ | $f(x_3\ y_3)$ | $f(x_4\ y_3)$ | . . |
| $y_4$ | $f(x_1\ y_4)$ | $f(x_2\ y_4)$ | $f(x_3\ y_4)$ | $f(x_4\ y_4)$ | . . |
| . | . | . | . | . | . . |
| . | . | . | . | . | . . |

Diese Anordnung der Tabelle lehnt sich an die graphische Methode an; die in der $XY$ Ebene (Fig. 1) durch kleine Kreise markirten Punkte sind jene, für welche in der Tabelle die Functionswerthe eingetragen sind, wonach die Punkte der $XY$ Ebene in der Tabelle durch Quadrate vertreten sind. Für die folgenden Betrachtungen wählen wir die übersichtlichere Darstellung in Fig. 1.

Die Interpolation besteht nun darin, mit Hilfe der Tabelle für ein gegebenes Werthepaar $x$ und $y$ den zugehörigen Functionswerth zu finden; hiebei können folgende drei Fälle vorkommen:

*a*) Das Werthepaar $x$ und $y$ entspricht einem vorher bestimmten Punkte der Tabelle, allenfalls dem Punkte $m$; dann kann der Functionswerth sofort der Tabelle entnommen werden.

*b*) Die gegebenen Werthe $x$ und $y$ entsprechen zwar keinem bestimmten, d. h. vorher markirten Punkte der Tabelle, gleichwohl aber einem Punkte ($n$, resp. $p$), der in einer zur $X$, respective $Y$ Axe parallel gezogenen Geraden liegt; in diesem speciellen Falle ist die einfache Methode der Proportionaltheile im Sinne der $X$, respective der $Y$ anzuwenden.

c) Im allgemeinsten Falle, der *a*) und *b*) als specielle Fälle enthält, entspricht den Werthen $x$ und $y$ ein Punkt $P$, der innerhalb eines Rechtecks $a_1 b_1 c_1 d_1$ liegt.

Die für diesen Fall entsprechende Interpolations-Formel kann nach der Theorie der Summen und Differenzen leicht aufgestellt werden; die für die Praxis vollkommen genügende Specialität dieser Interpolations-Formel folgt aus einer rein geometrischen Betrachtung, wenn die für die Praxis zulässige Annahme gemacht wird, dass das Flächenstück $abcd$ (Fig. 1), dessen Projection auf die $XY$ Ebene das Rechteck $a_1 b_1 c_1 d_1$ darstellt, eine Ebene ist, wonach $a\,b\,c\,d$ als Parallelogramm aufgefasst werden muss.

Zur Ableitung der Formel dient Fig. 2, worin das Flächen-Element $abcd$ so angeordnet erscheint, dass alle Zuwächse positiv sind, was, um ein allgemein giltiges Resultat zu erhalten, nöthig ist.

Die Coordinaten der Punkte $a$, $b$, $c$, $d$ und $M$ sind:

für $a)$ $x_1, y_1, f(x_1 y_1)$;
„ $b)$ $x_2, y_1, f(x_2 y_1)$;
„ $c)$ $x_1, y_2, f(x_1 y_2)$;
„ $d)$ $x_2, y_2, f(x_2 y_2)$;
„ $M)$ $\xi, \eta, f(\xi\eta) = \zeta$;

die constanten Differenzen der Argumente $x$ und $y$ seien:

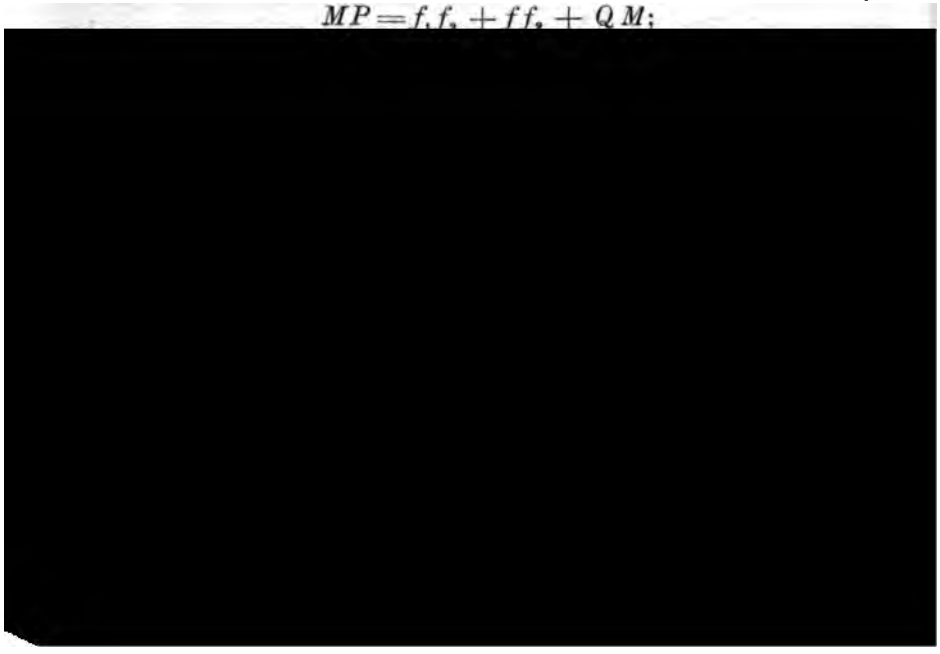
$$x_2 - x_1 = \Delta x \text{ und } y_2 - y_1 = \Delta y;$$

endlich sei auf Grund der Bezeichnungsweise der Theorie der Summen und Differenzen:

$$f(x_1 y_2) - f(x_1 y_1) = \Delta_y f(x_1 y_1),$$
$$f(x_2 y_1) - f(x_1 y_1) = \Delta_x f(x_1 y_1).$$

Aus der Figur folgt für den gesuchten Werth $MP = f(\xi, \eta)$:

$$MP = f_1 f_2 + f f_2 + QM;$$



$$\zeta = f(\eta, \xi) = f(x_1 y_1) + \frac{(\xi - x_1) \cdot \Delta_x f(x_1 y_1)}{\Delta x} + \frac{(\eta - y_1) \cdot \Delta_y f(x_1 y_1)}{\Delta y} \quad m),$$

welche Formel, wie schon angedeutet, die zweimalige Anwendung der Methode der Proportionaltheile in sich birgt.

Die speciellen Fälle *a*) und *b*) ergeben sich, wie folgt:

*a*) Für $\xi = x_1$ und $\eta = y_1$ ist

$$\zeta = f(\xi, \eta) = f(x_1 y_1);$$

*b*) für $\eta = y_1$ ist

$$\zeta = f(\xi, \eta) = f(\xi, y_1) = f(x_1 y_1) + \frac{(\xi - x_1) \cdot \Delta_x f(x_1 y_1)}{\Delta x},$$

und für $\xi = x_1$

$$\zeta = f(\xi, \eta) = f(x_1 \eta) = f(x_1 y_1) + \frac{(\eta - y_1) \cdot \Delta_y f(x_1 y_1)}{\Delta y},$$

wie zu erwarten stand*).

Der Formel *m*) kann man leicht jene Formen geben, welche einen anderen, und zwar häufiger angewendeten Vorgang bei der Interpolation zum Ausdrucke bringen; hiezu bemerke man, dass

$$f(x_1 y_1) + \frac{(\eta - y_1) \cdot \Delta_y f(x_1 y_1)}{\Delta y} = f(x_1 \eta),$$

$$f(x_1 y_1) + \frac{(\xi - x_1) \cdot \Delta_x f(x_1 y_1)}{\Delta x} = f(\xi_1 y_1),$$

$$\begin{cases} \Delta_x f(x_1 y_1) = \Delta_x f(x_1 \eta), \\ \Delta_y f(x_1 y_1) = \Delta_y f(\xi y_1) \end{cases} \quad \ldots\ldots n)$$

ist, welche Relationen leicht aus der Figur herausgelesen werden können, womit für $\zeta = f(\eta, \xi)$ zwei weitere Formeln resultiren:

$$\zeta = f(\xi, \eta) = f(x_1 \eta) + \frac{(\xi - x_1) \cdot \Delta_x f(\eta, x_1)}{\Delta x} \quad \ldots m_1),$$

$$\zeta = f(\xi, \eta) = f(\xi, y_1) + \frac{(\eta - y_1) \cdot \Delta_y \cdot f(\xi, y_1)}{\Delta y} \quad \ldots m_2).$$

Wird die Interpolation, ohne Berücksichtigung von *n*), genau so ausgeführt, wie diese Formeln es vorschreiben — und dies geschieht zumeist — so ist evident, dass dies eine dreimalige Anwendung der Methode der Proportionaltheile, sonach eine weitere, geradezu unnütze Complication involvirt; denn es müssen bei $m_1$)

*) Analytisch gedeutet, repräsentirt die Interpolations-Formel die Gleichung einer, durch die vier Punkte *a*, *b*, *c* und *d* gehenden Ebene, deren laufende Coordinaten $\xi$, $\eta$, $\zeta$ sind. Die Abschnitte *m*, *n*, *p* der Ebene auf den drei Axen, somit ihre Tracen in den drei Coordinaten-Ebenen, erhält man, indem man die Gleichung auf die Form:

$$\frac{\xi}{m} + \frac{\eta}{n} + \frac{\zeta}{p} = 1 \text{ bringt.}$$

$$f(x_1 \eta),\ f(x_2 \eta) \text{ und } \frac{(\xi - x_1)\,\Delta_x f.(x_1 \eta)}{\Delta x},$$

bei $m_2$)

$$f(\xi, y_1),\ f(\xi, y_2) \text{ und } \frac{(\eta - y_1)\cdot \Delta_y f(\xi, y_1)}{\Delta y}$$

bestimmt werden.

Diese Untersuchungen weisen endlich hin, dass die Gleichungen $n$), die man noch erweitern kann, Bedingungs-Gleichungen für die Zulässigkeit des oben berührten Vorganges bei der Interpolation sind.

4. Die Darstellung der Function $z = f(x, y)$ kann endlich auf graphischem Wege dadurch erfolgen, dass man die sie repräsentirende Fläche genau so, wie dies in der Terrain-Darstellung geschieht, durch ein System von auf die $XY$ Ebene projicirten Schichtencurven (Isohypsen) darstellt und zu jeder projicirten Schichtencurve den zugehörigen Abstand von der $XY$ Ebene hinschreibt.

Denkt man sich die Fläche $A\ B\ C$, Fig. 1, durch mehrere zur $XY$ Ebene parallele, am zweckmässigsten aequidistante Ebenen geschnitten, so ergeben sich die Schichtencurven $S_1 S_1$, $S_2 S_2$, $S_3 S_3$, $A B$, deren Projectionen auf die $XY$ Ebene die, den obigen congruenten Curven $\sigma_1 \sigma_1$, $\sigma_2 \sigma_2$, $\sigma_3 \sigma_3$ $AB$, sind.

Ist nun ein Werthepaar $x$ und $y$ gegeben, für welches, basirt auf das Diagramm der Schichtencurven, die zugehörige $z$ Coordinate gefunden werden soll, so können im Allgemeinen zwei Fälle vorkommen:

*a*) Der gegebene Punkt $(x, y)$ fällt auf eine Schichtencurve und der gesuchte Werth $f(x, y)$ kann directe abgelesen werden.

*b*) Der gegebene Punkt $(x, y)$ fällt innerhalb zweier Schichtencurven, z. B. nach $P$ — so ziehe man, zur Durchführung der Interpolation,

$$Mr = \frac{(z_1 - z_2) \times Ps_1}{s_1 s_2} = (z_1 - z_2) \frac{Ps_1}{s_1 s_2},$$

$$\zeta = MP = z_2 + (z_1 - z_2) \cdot \frac{Ps_1}{s_1 s_2};$$

n endlich

$$z_1 - z_2 = \Delta z$$

ext wird, so resultirt

$$\zeta = MP = z_2 + \Delta z \cdot \frac{Ps_1}{s_1 s_2},$$

auch, wie leicht einzusehen:

$$\zeta = MP = z_1 - \Delta z \cdot \frac{Ps_2}{s_1 s_2}.$$

Hiebei ist zu bemerken, dass bei diesem Interpolations-Verfahren eswegs die Kenntnis der absoluten Grössen $Ps_1$, respective $Ps_2$ ndert wird, sondern nur die relativen, d. h. diese Grössen in Theilen $s_1 s_2$, was leicht geschätzt werden kann.

Die Vortheile dieser Darstellungs-Methode der Function $z = f(x, y)$ en klar auf der Hand, denn:

1. Reducirt sich die Interpolation auf eine nur einmalige Anlung der Jedermann geläufigen Methode der Proportionaltheile;

2. geben die Schichtencurven ein klares Bild von dem Verlaufe Fläche, beziehungsweise der Function $z = f(x, y)$, und zwar in selben Weise wie in der Darstellung des Terrains die Isohypsen den metrischen Verlauf der Formen darstellen;

3. macht es diese Darstellung möglich, mehrere coordinirte Flächen ein und demselben Bilde durch Uebereinanderstellung der Schichtenven-Systeme in übersichtlicher Weise zur Darstellung zu bringen, der raschen Lösung von Problemen, aus denen mehrere Unbekannte Functionen derselben zwei Variablen resultiren, ungemein förderlich muss — ein Fall, wie er gerade bei Lösung des ballistischen blems des indirecten Schusses vorkömmt, wo der Elevationswinkel, die verladung, die horizontale Projection der Endgeschwindigkeit und die ercentige Höhenstreuung die Grössen sind, welche als Functionen erreichten horizontalen Schussweite und des Einfallswinkels zu erteln sind.

## Ballistisches Problem des indirecten Schusses.

Die Bedingungen, welche das Problem des indirecten Schusses rakterisiren, sind zwei nicht in einer Verticallinie liegende Punkte;

durch diese und durch den Mündungs-Mittelpunkt ist die ballistische Curve zu legen.

Die Punktbedingungen haben nicht die Eignung für eine tabellarische oder graphische Verzeichnung der Rechnungs-Ergebnisse, welche Tabellen, respective Diagramme dem ausübenden Artilleristen, in Vertretung ballistischer Formeln, bei Lösung des Problems als Basis dienen.

Aus diesem Grunde ist eine geeignete Transformation der Bedingungen nöthig, was am zweckmässigsten durch Substitution einer Winkelbedingung für eine Punktbedingung erfolgt.

Die beiden Punkte, durch welche die ballistische Curve zu legen ist, sind (Fig. 3):

$D\,(x_1\,y_1)$ der höchste Punkt der Deckung,

$T\,(x_2\,y_2)$ der tiefste, respective nächste Treffpunkt.

Die Transformation der Bedingungen besteht darin, dass statt der Bedingungen $D$ und $T$ entweder:

1. jene $D$ und $\Theta_1$, respective $D$ und $\gamma_1$, oder

2. jene $T$ und $\Theta_2$, respective $T$ und $\gamma_2$, genommen werden; es handelt sich also um vorhergehende Bestimmung dieser Winkelgrössen.

Allein auch diese neuen Bedingungen sind für tabellarische, respective graphische Anlagen ungeeignet, und erst gestützt auf das Princip des Schwenkens der Bahnen gelangt man zu brauchbaren Bedingungen. Dem Principe des Schwenkens der Bahn zufolge sind die Einfallswinkel $\Theta_{x_1}$ respective $\Theta_{x_2}$ für das Erreichen der horizontalen Schussweiten $x_1 = O\,D_1$ respective $x_2 = O\,T_1$, gleich den relativen Einfallswinkeln $\gamma_1$ respective $\gamma_2$; seien ferner die Abgangswinkel für das Erreichen von $D_1$ respective $T_1$, $\omega_{x_1}$ resp. $\omega_{x_2}$, und $\omega$ der gesuchte Abgangswinkel, so sind

[redacted]

$$y = x \text{ tang } \varphi - \frac{g x^2}{2 V_a^2 . \cos^2 \varphi} . [1 + F (\alpha m x)] *) \quad . \quad 1)$$

$$\text{tang } \Theta = \text{ tang } \varphi - \frac{g x}{V_a^2 . \cos^2 \varphi} . [1 + f (\alpha m x)] **) \quad . \quad 2).$$

e Functionen $F(\alpha m x)$ und $f(\alpha m x)$ werden wir kurz mit $F$ und $f$, $F(\alpha m x_n)$ und $f(\alpha m x_n)$ mit $F_n$ und $f_n$ bezeichnen.
ingt man Gleichung 1) auf die Form:

$$\text{tang } n = \text{tang } \varphi - \frac{g x}{2 V_a^2 \cos^2 \varphi} . [1 + F] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1),$$

it man durch Elimination von $V_a$ aus den Gleichungen 1) und 2) ation:

$$\frac{\text{tang } \varphi - \text{tang } \Theta}{1 + f} = \frac{2 (\text{tang } \varphi - \text{tang } n)}{1 + F},$$

leicht auf die Form:

$$2 \text{ tang } n = \text{tang } \varphi \left(2 - \frac{1+F}{1+f}\right) + \text{tang } \Theta \frac{1+F}{1+f} . \quad . \quad 3)$$

t werden kann, die mit jener:

$$2 \text{ tang } n = \text{tang } \varphi + \text{tang } \Theta$$

abolischen Theorie Analogie hat.
m zu den gewünschten Formeln zu gelangen, wollen wir eine für den Abgangswinkel, gestützt auf die Punktbedingungen, her-Wird 1) für $D$ und $T$ specialisirt, so erhalten wir:

$$\text{tang } n_1 = \text{tang } \varphi - \frac{g x_1}{2 V_a^2 \cos^2 \varphi} . [1 + F_1]$$

$$\text{tang } n_2 = \text{tang } \varphi - \frac{g . x_2}{2 V_a^2 . \cos^2 \varphi} [1 + F_2],$$

durch Elimination von $V_a$

$$\frac{\text{tang } \varphi - \text{tang } n_1}{\text{tang } \varphi - \text{tang } n_2} = \frac{x_1 [1 + F_1]}{x_2 [1 + F_2]}$$

is welcher Beziehung:

$$\text{tang } \varphi = \text{tang } n_1 + \text{tang } n_2 + \frac{y_1 - y_2 \dfrac{1+F_2}{1+F_1}}{x_2 . \dfrac{1+F_2}{1+F_1} - x_1} \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

t. Setzt man:

---

*) $F(\alpha m x) = \dfrac{e^{\alpha m x} - 1 - \alpha m x - \dfrac{(\alpha m x)^2}{2}}{(\alpha m x)^2}$.

**) $f(\alpha m x) = \dfrac{e^{\alpha m x} - 1^2 - \alpha m x}{\alpha m x}$.

$$\frac{y_1 - y_2 \cdot \dfrac{1+F_2}{1+F_1}}{x_2 \dfrac{1+F_2}{1+F_1} - x_1} = \text{tang } \alpha_1 ,$$

so ist:

$$\text{tang } \varphi = \text{tang } n_1 + \text{tang } n_2 + \text{tang } \alpha_1 \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Wird 3) für die Punkte $D$ und $T$ specialisirt und hierauf mit verbunden, so resultiren folgende zwei Beziehungen:

$$\text{tang } \Theta_1 = \text{tang } n_1 - \text{tang } n_2 \left[ 2 \frac{1+f_1}{1+F_1} - 1 \right] - \text{tang } \alpha_1 \left[ 2 \frac{1+f_1}{1+F_1} - \right.$$

und

$$\text{tang } \Theta_2 = \text{tang } n_2 - \text{tang } n_1 \left[ 2 \frac{1+f_2}{1+F_2} - 1 \right] - \text{tang } \alpha_1 \left[ 2 \frac{1+f_2}{1+F_2} - \right.$$

Hiebei ist zu bemerken, dass $\Theta_1$ und $\Theta_2$ nach der corre Winkelzählung zu denken sind; um die in Fig. 3 verzeichneten Wink zu erhalten, haben wir in den letzten Formeln $-\Theta$ statt $\Theta$ zu se wodurch wir erhalten:

$$\text{tang } \Theta_1 = \text{tang } n_2 \left[ 2 \frac{1+f_1}{1+F_1} - 1 \right] + \text{tang } \alpha_1 \left[ 2 \frac{1+f_1}{1+F_1} - 1 \right] - \text{tang } n_1 \ldots$$

$$\text{tang } \Theta_2 = \text{tang } n_1 \left[ 2 \frac{1+f_2}{1+F_2} - 1 \right] + \text{tang } \alpha_1 \left[ 2 \frac{1+f_2}{1+F_2} - 1 \right] - \text{tang } n_2 \ldots$$

für welche in der parabolischen Theorie analoge Formeln vorliegen.

Lässt man die Beziehung:

| $\alpha\, max$ | $2\frac{1+f}{1+F}-1$ | $\alpha\, max$ | $2\frac{1+f}{1+F}-1$ |
|---|---|---|---|
| 0·01 | 1·0034 | 0·21 | 1·0724 |
| 0·02 | 1·0068 | 0·22 | 1·0762 |
| 0·03 | 1·0100 | 0·23 | 1·0796 |
| 0·04 | 1·0134 | 0·24 | 1·0832 |
| 0·05 | 1·0168 | 0·25 | 1·0868 |
| 0·06 | 1·0202 | 0·26 | 1.0904 |
| 0·07 | 1·0236 | 0·27 | 1·0942 |
| 0·08 | 1·0270 | 0·28 | 1·0978 |
| 0·09 | 1·0304 | 0·29 | 1·1014 |
| 0·10 | 1·0338 | 0·30 | 1·1052 |
| 0·11 | 1·0374 | 0·31 | 1·1088 |
| 0·12 | 1·0408 | 0·32 | 1·1126 |
| 0·13 | 1·0442 | 0·33 | 1·1162 |
| 0·14 | 1·0478 | 0·34 | 1·1200 |
| 0·15 | 1·0514 | 0·35 | 1·1238 |
| 0·16 | 1·0548 | 0·36 | 1·1274 |
| 0·17 | 1·0582 | 0·37 | 1·1312 |
| 0·18 | 1·0618 | 0·38 | 1·1350 |
| 0·19 | 1·0654 | 0·39 | 1·1386 |
| 0·20 | 1·0690 | 0·40 | 1·1424 |

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass die Werthe der Function $\left[2\frac{1+f}{1+E}-1\right]$ grösser als die Einheit sind, und dass selbe mit $x$ nahezu nach dem Gesetze der geraden Linie wachsen; bedenkt man aber, dass sie nur unwesentlich grösser als die Einheit sind, so ist die Anwendbarkeit der Formeln der parabolischen Theorie gerechtfertigt, welche aus jenen (5), 6), 7) und 8) resultiren, wenn $\left[2\frac{1+f}{1+F}-1\right]=1$, ferner $\left[\frac{1+F_1}{1+F_2}\right]=1$ gesetzt werden, welch' letztere Beziehung durch die gewöhnlich kleine Differenz $(x_2-x_1)$ gerechtfertigt ist.

Da streng genommen

$$\frac{1+F_1}{1+F_2}<1$$

, so muss

$$\text{tang}\,\alpha_1 > \text{tang}\,\alpha$$

Aus diesem Grunde, und weil auch $\left[2\frac{1+f}{1+F}-1\right]>1$ ist, sind die Winkel $\Theta_1$, $\Theta_2$, $\gamma_1$, $\gamma_2$, wie sie die Parabel-Substitution liefert, kleiner als die richtigen, welcher Fehler, wie dies später noch betont werden

soll, durch die Vorschrift für den diesbezüglichen Gebrauch der Sc tafeln zum Theile verringert wird.

### Lösung des Problems, wenn erreichte horizontale Sc weite und Einfallswinkel gegeben sind.

Zur Bestimmung des Abgangswinkels $\varphi$ führt die Gleichung

$$2 \operatorname{tang} n = \operatorname{tang} \varphi \left[2 - \frac{1+F}{1+f}\right] + \operatorname{tang} \Theta \frac{1+F}{1+f},$$

welche, für den Endpunkt der Bahn im Mündungs-Horizonte speci wegen:

$$\begin{aligned} n &= o, \\ \Theta &= \theta, \\ F &= F_o, \\ f &= f_o, \end{aligned}$$

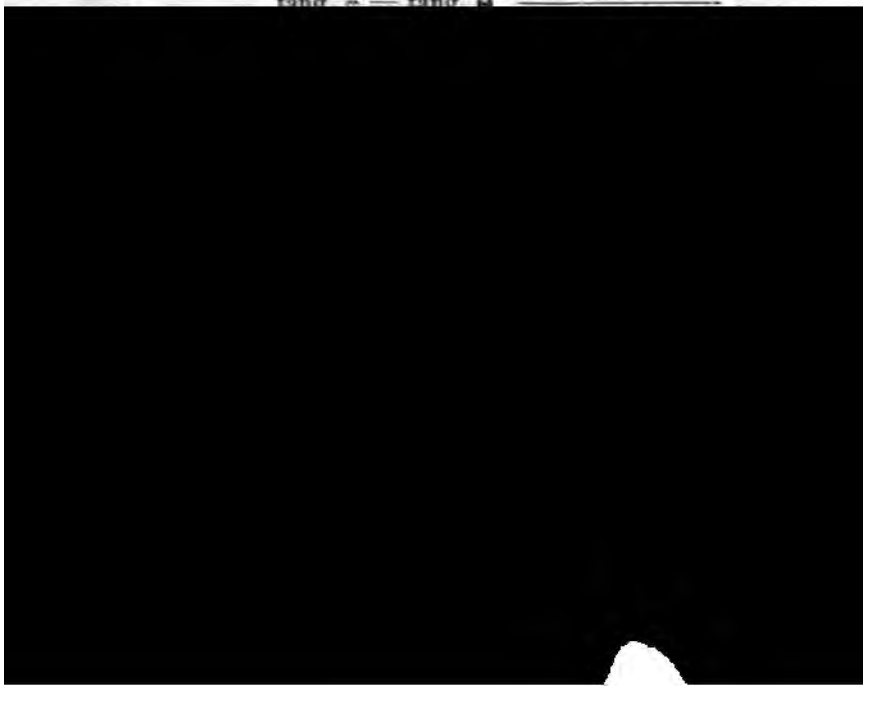
$$o = \operatorname{tang} \varphi \left[2 - \frac{1+F_o}{1+f_o}\right] + \operatorname{tang} \theta \frac{1+F_o}{1+f_o}$$

wird, aus welcher, unter Berücksichtigung der üblichen Auffassu Einfallswinkels ($-\Theta$ statt $\Theta$):

$$\operatorname{tang} \varphi = \operatorname{tang} \theta \frac{\frac{1+F_o}{1+f_o}}{2 - \frac{1+F_o}{1+f_o}},$$

oder

$$\operatorname{tang} \varphi = \operatorname{tang} \theta \frac{1}{\quad\quad}$$



Aus tang $\varepsilon$ = tang $(\varphi - \Delta)$ resultirt:

$$\text{tang } \varepsilon = \frac{\text{tang } \varphi - \text{tang } \Delta}{1 + \text{tang } \varphi \,.\, \text{tang } \Delta} \quad \ldots\ldots \quad 10),$$

welche Gleichung der Werth von tang $\varphi$ aus Gleichung 9) einsetzen käme.

Gleichung 10) gibt also den Elevationswinkel $\varepsilon$ als Function der richten horizontalen Schussweite $x_o$ und des Einfallswinkels $\Theta$, welche chung wir kurz durch:

$$\varepsilon = E\,(x_o,\ \Theta) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{I)}$$

stellen wollen.

Zur Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit, welche der Berechnung der Ladung als Basis dient, benütze man die für den Endpunkt der Bahn specialisirten Gleichungen 1) und 2), wobei wir den lichen Begriff des Einfallswinkels berücksichtigen. Die specialisirten leichungen lauten:

$$o = \quad \text{tang } \varphi - \frac{g x_o}{2\, V_a{}^2 \cos{}^2\varphi} \cdot [1 + F_o]$$

d

$$\text{tang } \Theta = -\text{tang } \varphi + \frac{g x_o}{V_a{}^2 \cdot \cos{}^2\varphi}\,[1 + f_o],$$

s welchen durch Addition:

$$\text{tang } \Theta = \frac{g x_o}{2\, V_a{}^2 \cos{}^2\varphi} \cdot [2\,(1 + f_o) - (1 + F_o)]$$

pective

$$\text{tang } \Theta = \frac{g x_o}{V_a{}^2 \cos{}^2\varphi} \cdot (1 + F_o)\left[2\,\frac{1 + f_o}{1 + F_o} - 1\right]. \quad \ldots \quad 11_1)$$

ultirt.

Daraus $V_a$ bestimmt, folgt endlich:

$$V_a = \sqrt{\frac{g x_o}{\text{tang } \Theta}\,(1 + \text{tang}^2\varphi)\,(1 + F_o)\left[2\,\frac{1 + f_o}{1 + F_o} - 1\right]} \quad \ldots \quad 11),$$

in für tang $\varphi$ der Werth aus 9) einzusetzen ist.

Gleichung 11) gibt die Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeit den Grössen $\Theta$ und $x_o$; da nun die Anfangsgeschwindigkeit mit der Ladung $p$ in einer bekannten Wechselbeziehung steht, so ist auch $p$ Function von $x_o$ und $\Theta$ bekannt, was wir durch

$$p = P\,(x_o,\ \Theta) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{II)}$$

drücken wollen.

Ein Element, dessen Kenntnis zur correcten Lösung des Problems indirecten Schusses wünschenswerth ist, ist die horizontale Proion der Endgeschwindigkeit, welche — unter der Voraussetzung, dass durch das letzte Bahn-Element gelegte Verticalebene auf der Mauer-

— bei der Bestimmung der im Geschosse z
Arbeitsgrösse allein in Frage kömmt, und nac
mechanischen Theorie der Wärme zweckmässig di
Energie des Geschosses genannt werde
zur Zerstörung verwendeten Energie respectiv
auch jene der Sprengladung gehört, di
Energie nennen kann.
disponible kinetische Energie ist:

$$A = \frac{Q}{2g} \cdot (V_e \cdot \cos \Theta)^2,$$

und $V_e$ die Endgeschwindigkeit bedeuten
für das quadratische, unseren Betrachtungen
zur Bestimmung der horizontalen Projection
digkeit in einem beliebigen Bahnpunkte den

$$v \cos \Theta = \frac{V_a \cdot \cos \varphi}{e^{\frac{\alpha m x}{2}}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad a)$$

der Bahn specialisirt, lautet:

$$V_e \cdot \cos \Theta = \frac{V_a \cdot \cos \varphi}{e^{\frac{\alpha m x_o}{2}}}$$

Gleichung 11) der Werth von $V_a \cos \varphi$ eingesetzt wird:

$$\ldots = \frac{1}{\ldots} \sqrt{\frac{g x_o}{\tan g \Theta} (1 + F_o) \left[ 2 \frac{1 + f_o}{1 + F_o} - 1 \right]} \quad \ldots \quad 12),$$

[redacted]

$$u = \frac{V_s \cdot \cos \varphi}{e^{\frac{\alpha m x}{2}}}$$

$$u_1 = \frac{V_s \cdot \cos \varphi_1}{e^{\frac{\alpha_1 m x}{2}}},$$

[illegible]bei

$$\varphi_1 > \varphi$$

$$\alpha_1 < \alpha$$

Durch Division der Gleichungen resultirt:

$$\frac{u}{u_1} = \frac{\cos \varphi}{\cos \varphi_1} \cdot e^{\frac{m x}{2}(\alpha_1 - \alpha)},$$

[illegible] wegen der hier zulässigen Gleichung:

$$\varphi_1 = \varphi + n,$$

$$\frac{u}{u_1} = \frac{e^{\frac{m x}{2}(\alpha_1 - \alpha)}}{\cos n - \tan \varphi \cdot \sin n},$$

[illegible]lcher Quotient bei vorausgesetzten kleinen Terrainwinkeln und daraus [illegible]gender kleiner Differenz $(\alpha_1 - \alpha)$ vom Standpunkte der Praxis, ohne [illegible]iters der Einheit gleich gesetzt werden kann, woraus:

$$u = u_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 13)$$

[illegible]gt.

Das letzte Element, dessen Erwägung der praktischen Lösung des [illegible]blems des indirecten Schusses vorangehen muss und welches ein [illegible]herein ein Urtheil über die Energiemenge gestattet, die bei einer [illegible]gebenen Anzahl Schüsse [illegible] zur Erreichung des [illegible]eckten Zweckes verwendet werden kann, [illegible] beim indirecten [illegible] [illegible]ch-Schusse die [illegible] [illegible] beim [illegible] [illegible] die [illegible]rcentige Längenstreuung, welche [illegible] mit $H$ [illegible] [illegible] bezeichnet werden.

Wenn auch unser [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]cher Ueberlegung [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] bereits ermittelten Elemente [illegible] [illegible] Einfallswinkel [illegible] [illegible] und [illegible] [illegible]ation:

[illegible]

[illegible]spective

[illegible]

[illegible] Ausdrucke bringen [illegible]

fläche senkrecht steht — bei der Bestimmung der im Geschosse zur Zerstörung disponiblen Arbeitsgrösse allein in Frage kömmt, und nach der Nomenclatur der mechanischen Theorie der Wärme zweckmässig die disponible kinetische Energie des Geschosses genannt werden kann, weil zu der ganzen, zur Zerstörung verwendeten Energie respective Arbeit, bei Sprenggeschössen auch jene der Sprengladung gehört, die man potentielle (latente) Energie nennen kann.

Die zur Zerstörung disponible kinetische Energie ist:

$$A = \frac{Q}{2g} . (V_e . \cos \Theta)^2,$$

wenn $Q$ das Geschossgewicht und $V_e$ die Endgeschwindigkeit bedeuten.

Die Ballistik liefert für das quadratische, unseren Betrachtungen zu Grunde gelegte Gesetz, zur Bestimmung der horizontalen Projection ($v \cos \Theta$) der Geschwindigkeit in einem beliebigen Bahnpunkte den Ausdruck:

$$v \cos \Theta = \frac{V_a . \cos \varphi}{e^{\frac{\alpha m x}{2}}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad a),$$

welcher, für den Endpunkt der Bahn specialisirt, lautet:

$$V_e . \cos \Theta = \frac{V_a . \cos \varphi}{e^{\frac{\alpha m x_o}{2}}}$$

und wenn aus Gleichung 11) der Werth von $V_a \cos \varphi$ eingesetzt wird:

$$V_e . \cos \Theta = \frac{1}{e^{\frac{\alpha m x_o}{2}}} \sqrt{\frac{g x_o}{\operatorname{tang} \Theta} (1 + F_o) \left[ 2 \frac{1 + f_o}{1 + F_o} - 1 \right]} \quad . \quad . \quad 12),$$

welche Gleichung $V_e \cos \Theta$ als Function von $x_o$ und $\Theta$ gibt, was wir

$$u = \frac{V_0 \cdot \cos \varphi}{e^{\frac{\varkappa m x}{2}}}$$

$$u_1 = \frac{V_0 \cdot \cos \varphi_1}{e^{\frac{\varkappa \cdot m x}{2}}},$$

bei

$$\varphi_1 > \varphi$$

$$\alpha_1 < \alpha$$

Durch Division der Gleichungen resultirt:

$$\frac{u}{u_1} = \frac{\cos \varphi}{\cos \varphi_1} \cdot e^{\frac{m x}{2}(x_1 - x)},$$

l wegen der hier zulässigen Gleichung:

$$\varphi_1 = \varphi + n,$$

$$\frac{u}{u_1} = \frac{e^{\frac{m x}{2}(x_1 - \alpha)}}{\cos n - \operatorname{tang} \varphi \cdot \sin n},$$

cher Quotient bei vorausgesetzten kleinen Terrainwinkeln und daraus ender kleiner Differenz $(\alpha_1 - \alpha)$, vom Standpunkte der Praxis, ohne ters der Einheit gleich gesetzt werden kann, woraus:

$$u = u_1 \quad \ldots \ldots \ldots \quad 13)$$

t.

Das letzte Element, dessen Erwägung der praktischen Lösung des blems des indirecten Schusses vorangehen muss, und welches von nherein ein Urtheil über die Energiemenge gestattet, die bei einer egebenen Anzahl Schüsse thatsächlich zur Erreichung des vorteckten Zweckes verwerthet werden kann, ist beim indirecten Demolir-esch-)Schusse die 50percentige Höhen-, beim Enfilir-Schusse die ercentige Längenstreuung, welche Präcisionswerthe mit $H_{50}$ respective bezeichnet werden.

Wenn auch bisher analytische Ausdrücke mangeln, so ist nach acher Ueberlegung doch klar, dass die Präcisionswerthe, ebenso wie bereits ermittelten Elemente durch erreichte horizontale Schussweite Einfallswinkel vollkommen bestimmt sind, was wir durch die ation:

$$H_{50} = H(x_0, \vartheta) \quad \ldots \ldots \quad IV),$$

pective

$$L_{50} = L(x_0, \vartheta)$$

n Ausdrucke bringen wollen.

Auch ist leicht einzusehen, dass durch die Schwenkung der Flugbahnen-Garbe die obigen Präcisionswerthe, namentlich die 50percentige Höhenstreuung, praktisch genommen, nicht alterirt werden.

## Darstellung der Gleichungen (I — IV).

Die Gleichungen (I — IV), welche das Problem des indirecten (Demolir- und Enfilir-) Schusses vollständig lösen, können durch vier Tabellen mit zwei Eingängen vertreten werden, in welchen $x$ und $\Theta$ als Argumente, $\varepsilon$, $p$, $V_e \cdot \cos\Theta$ und $H_{50}$ ($L_{50}$) als Functionswerthe auftreten, die für zweckmässig angenommene Werthepaare von $x_o$ und $\Theta$ gerechnet werden müssen, wodurch das Problem des indirecten Schusses, abgesehen von den zur Ermittlung der Bedingungen $x_o$ und $\Theta$ nothwendigen einfachen Rechnungen auf ein Interpolations-Problem zurückgeführt wäre. Diese Tabellen sind in den Schiesstafeln durch ein System von Tabellen vertreten, deren Anlage jener für den directen Schuss bestimmten ganz conform ist, was von dem Standpunkte aus gerechtfertigt ist, dass die Tabellen mehreren, in der Durchführung verschiedenen Schussarten genügen sollen.

Hiedurch ist eine entschiedene Vereinfachung in der Tabellenanlage, und durch die der Natur des indirecten Schusses vortrefflich angepassten Schiessregeln eine überraschend grosse Einfachheit im Interpolations-Verfahren erzielt worden; hiebei sind jedoch folgende, wenn auch ganz unerhebliche und durch Routine zu beseitigende Schwierigkeiten nicht zu übersehen:

1. Wenn die ballistischen Bedingungen, Einfallswinkel und er-

:e der stets anzustrebenden Einfachheit im Gebrauche der Schiess-
, gar nicht statthaft wäre.

3. Wenn eine der beiden Bedingungen $x_o$ und $\Theta$ unveränderlich
ıommen wird, so ist es wünschenswerth, die zu dieser Bedingung
·ige Reihe der Werthe der anderen Bedingung zu wissen, ebenso
ösungs-Elemente, die in diesem Falle der ganzen Reihe der mög-
ı Combinationen der Bedingungen entsprechen — Forderungen, denen
Hilfe der Tabellen nur durch zeitraubendes Suchen entsprochen
en kann.

Diesen in den drei Punkten berührten Mängeln kann dadurch
t abgeholfen werden, dass man die durch die Gleichungen (I—IV)
isentirten Flächen durch Schichtencurven darstellt, deren Höhen nach
tanten Differenzen fortschreiten, was mit Hilfe der Schiesstafeln
hehen kann.

In Fig. 4 (Taf. 13) sind die Schichtencurven für die lange 15$^{cm}$
f.) Hinterlad-Kanone, M. 1861, dargestellt, und zwar beträgt die
:ante Differenz der Höhe bei den Schichtencurven

| | |
|---|---|
| Ladungen | $0{\cdot}1^{kg}$ |
| Elevationswinkel | $0°30'$ |
| Horizontal-Projectionen der Endgeschwindigkeit | $10^m$ |
| 50percentigen Höhenstreuungen | $0{\cdot}5^m$ |

Schichtencurven der 50percentigen Längenstreuungen wurden, als
ger wichtig, nicht verzeichnet*).

Die den 13 Ladungen, welch' jeder eine Schichtencurve zukömmt,
›rechenden Werthepaare von $x_o$ und $\Theta$ wurden directe aus der Schiess-
genommen.

Die Werthepaare der $x_o$ und $\Theta$, welche den nach constanten Dif-
ızen fortschreitenden Werthen der Elevationswinkel, Horizontal-Pro-
›nen der Endgeschwindigkeit und der 50percentigen Höhenstreuungen
›rechen, wurden durch Interpolation ermittelt und in den Tabellen
$B$ und $C$ eingetragen; hierauf konnten die Schichtencurven ver-
ınet werden.

### Gebrauch des Schichtencurven-Diagramms.

Der Gebrauch des Diagramms in concreten Fällen ergibt sich
selbst und soll hier durch einige Beispiele erläutert werden.

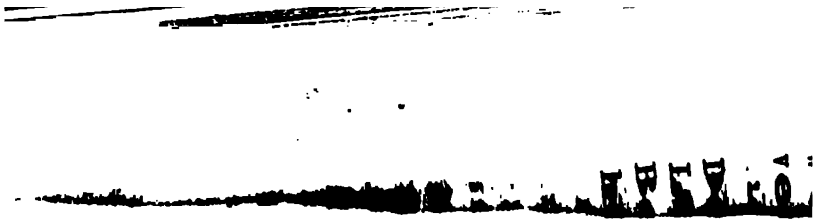
In den Schiesstafeln für die gezogenen eisernen Hinterlad-Kanonen,
861, wird pag. 27 folgende Aufgabe gestellt:

*) Aus der Zeichen-Erklärung auf Taf. 13 ist die Bezeichnungsweise der ver-
enen Schichtencurven-Systeme zu entnehmen.

| Elevations-Winkel $\varepsilon$ | L a | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2·15 | | 2·05 | | 1·95 | | 1·85 | | 1·7 | |
| | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | |
| 0° 30′ | 226m | 0° 42′ | 215m | 0° 42′ | 200m | 0° 42′ | 191m | 0° 42′ | 178m | 0 |
| 1° 0′ | 384 | 1 14 | 365 | 1 13 | 343 | 1 13 | 323 | 1 12 | 304 | 1 |
| 1° 30′ | 537 | 1 45 | 510 | 1 44 | 482 | 1 44 | 357 | 1 45 | 429 | 1 |
| 2° 0′ | 690 | 2 17 | 657 | 2 17 | 623 | 2 17 | 587 | 2 16 | 552 | 2 |
| 2° 30′ | 840 | 2 50 | 795 | 2 48 | 756 | 2 49 | 713 | 2 48 | 672 | 2 |
| 3° 0′ | 986 | 3 23 | 936 | 3 23 | 888 | 3 22 | 842 | 3 22 | 792 | 3 |
| 3° 30′ | 1143 | 3 57 | 1073 | 3 55 | 1017 | 3 55 | 964 | 3 54 | 908 | 3 |
| 4° 0′ | 1271 | 4 32 | 1209 | 4 30 | 1146 | 4 29 | 1084 | 4 28 | 1023 | 4 |
| 4° 30′ | 1409 | 5 6 | 1339 | 5 5 | 1271 | 5 3 | 1204 | 5 2 | 1137 | 5 |
| 5° 0′ | 1543 | 5 41 | 1469 | 5 40 | 1396 | 5 39 | 1323 | 5 37 | 1248 | 5 |
| 5° 30′ | 1677 | 6 18 | 1596 | 6 15 | 1516 | 6 14 | 1439 | 6 12 | 1357 | 6 |
| 6° 0′ | 1808 | 6 54 | 1721 | 6 51 | 1636 | 6 49 | 1552 | 6 48 | 1464 | 6 |
| 6° 30′ | 1933 | 7 30 | 1844 | 7 28 | 1754 | 7 26 | 1663 | 7 23 | 1571 | 7 |
| 7° 0′ | 2058 | 8 8 | 1964 | 8 5 | 1866 | 8 1 | 1757 | 7 59 | 1676 | 7 |
| 7° 30′ | | | | | 1981 | 8 39 | 1879 | 8 36 | 1777 | 8 |
| 8° 0′ | | | | | | | 1986 | 9 13 | 1877 | 9 |
| 8° 30′ | | | | | | | | | 1977 | 9 |
| 9° 0′ | | | | | | | | | | |
| 9° 30′ | | | | | | | | | | |

r a m m

| 1·45 | | 1·35 | | 1·25 | | 1·15 | | 1·05 | | 0·95 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_0$ | $\vartheta$ | $x_0$ | $\vartheta$ | $x_0$ | $\vartheta$ | $x_0$ | $\vartheta$ | $x_0$ | $\vartheta$ | $x_0$ | $\vartheta$ |
| 145m | 0° 42′ | 136m | 0° 42′ | 124m | 0° 42′ | 114m | 0° 42′ | 102m | 0° 42′ | 93m | 0° 42′ |
| 248 | 1 13 | 231 | 1 13 | 212 | 1 12 | 195 | 1 13 | 176 | 1 12 | 160 | 1 12 |
| 350 | 1 44 | 325 | 1 44 | 300 | 1 44 | 274 | 1 44 | 249 | 1 43 | 226 | 1 43 |
| 450 | 2 15 | 417 | 2 15 | 386 | 2 15 | 353 | 2 15 | 321 | 2 14 | 291 | 2 15 |
| 550 | 2 47 | 509 | 2 46 | 469 | 2 46 | 431 | 2 47 | 393 | 2 46 | 351 | 2 44 |
| 648 | 3 19 | 600 | 3 19 | 553 | 3 19 | 508 | 3 18 | 463 | 3 18 | 419 | 3 17 |
| 745 | 3 52 | 691 | 3 52 | 636 | 3 51 | 583 | 3 51 | 532 | 3 50 | 481 | 3 49 |
| 841 | 4 25 | 779 | 4 25 | 718 | 4 25 | 658 | 4 23 | 600 | 4 22 | 544 | 4 22 |
| 934 | 4 58 | 869 | 4 59 | 797 | 4 57 | 732 | 4 56 | 668 | 4 55 | 606 | 4 54 |
| 027 | 5 32 | 951 | 5 32 | 876 | 5 31 | 805 | 5 29 | 736 | 5 29 | 666 | 5 27 |
| 118 | 6 7 | 1035 | 6 5 | 955 | 6 5 | 876 | 6 3 | 802 | 6 2 | 726 | 6 0 |
| 206 | 6 40 | 1119 | 6 39 | 1033 | 6 39 | 948 | 6 37 | 867 | 6 35 | 786 | 6 33 |
| 294 | 7 15 | 1203 | 7 14 | 1110 | 7 14 | 1018 | 7 11 | 931 | 7 9 | 844 | 7 6 |
| 382 | 7 51 | 1282 | 7 48 | 1183 | 7 47 | 1086 | 7 45 | 994 | 7 43 | 902 | 7 39 |
| 467 | 8 25 | 1362 | 8 24 | 1256 | 8 21 | 1155 | 8 20 | 1056 | 8 17 | 960 | 8 14 |
| 550 | 9 0 | 1441 | 9 0 | 1329 | 8 57 | 1222 | 8 56 | 1118 | 8 51 | 1017 | 8 48 |
| 633 | 9 37 | 1518 | 9 35 | 1402 | 9 33 | 1287 | 9 30 | 1180 | 9 26 | 1072 | 9 23 |
| 716 | 10 13 | 1393 | 10 10 | 1472 | 10 9 | 1352 | 10 6 | 1239 | 10 1 | 1127 | 9 57 |
| 795 | 10 49 | 1668 | 10 47 | 1541 | 10 45 | 1417 | 10 42 | 1298 | 10 36 | 1182 | 10 32 |
| 874 | 11 26 | 1741 | 11 24 | 1609 | 11 21 | 1479 | 11 18 | 1357 | 11 12 | 1235 | 11 7 |
| 951 | 12 3 | 1814 | 12 0 | 1675 | 11 58 | 1540 | 11 54 | 1415 | 11 48 | 1288 | 11 42 |
| 028 | 12 40 | 1886 | 12 38 | 1741 | 12 34 | 1600 | 12 29 | 1470 | 12 23 | 1339 | 12 17 |
| | | 1955 | 13 14 | 1806 | 13 11 | 1660 | 13 6 | 1526 | 13 0 | 1390 | 12 52 |
| | | 2023 | 13 51 | 1870 | 13 48 | 1720 | 13 43 | 1583 | 13 38 | 1440 | 13 28 |
| | | | | 1933 | 14 25 | 1778 | 14 20 | 1636 | 14 14 | 1490 | 14 4 |
| | | | | 1996 | 15 3 | 1836 | 14 58 | 1688 | 14 50 | 1539 | 14 40 |
| | | | | | | 1892 | 15 35 | 1740 | 15 26 | 1587 | 15 16 |
| | | | | | | 1944 | 16 3 | 1791 | 16 3 | 1634 | 15 52 |
| | | | | | | 2002 | 16 50 | 1841 | 16 40 | 1680 | 16 28 |
| | | | | | | | | 1890 | 17 16 | 1725 | 17 5 |
| | | | | | | | | 1939 | 17 54 | 1770 | 17 42 |
| | | | | | | | | 1987 | 18 32 | 1815 | 18 18 |
| | | | | | | | | | | 1858 | 18 56 |
| | | | | | | | | | | 1901 | 19 33 |
| | | | | | | | | | | 1942 | 20 12 |
| | | | | | | | | | | 1982 | 20 46 |



| a m m | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1·45 | | 1·35 | | 1·25 | | 1·15 | | 1·05 | | 0·95 | |
| $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ |
| 83m | 0° 53′ | | | | | | | | | | |
| 22 | 3 10 | 214m | 1° 7′ | | | | | | | | |
| 57 | 5 43 | 650 | 3 37 | 230m | 1° 19′ | | | | | | |
| 00 | 8 39 | 1087 | 6 26 | 665 | 4 3 | 244m | 1° 32′ | | | | |
| 35 | 11 55 | 1522 | 9 37 | 1096 | 7 7 | 675 | 4 31 | 250m | 1° 44′ | | |
| | | 1944 | 13 9 | 1524 | 10 34 | 1104 | 7 54 | 695 | 5 9 | 243m | 1° 52′ |
| | | | | 1936 | 14 22 | 1521 | 11 42 | 1139 | 9 3 | 709 | 5 50 |
| | | | | | | 1924 | 15 57 | 1556 | 13 20 | 1157 | 10 16 |
| | | | | | | | | 1980 | 18 3 | 1579 | 15 10 |
| | | | | | | | | | | 1967 | 20 32 |

| a m m | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1·45 | | 1·35 | | 1·25 | | 1·15 | | 1·05 | | 0·95 | |
| | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ |
| 4m | 2° 20′ | 431m | 2° 21′ | 401m | 2° 22′ | 382m | 2° 27′ | 353m | 2° 28′ | 329m | 2° 33′ |
| 8 | 3 50 | 700 | 3 55 | 661 | 4 1 | 620 | 4 7 | 583 | 4 14 | 541 | 4 20 |
| 4 | 5 5 | 907 | 5 14 | 857 | 5 23 | 810 | 5 32 | 758 | 5 40 | 711 | 5 51 |
| 2 | 6 12 | 1075 | 6 21 | 1021 | 6 33 | 965 | 6 45 | 908 | 6 56 | 850 | 7 10 |
| 8 | 7 12 | 1227 | 7 25 | 1162 | 7 38 | 1100 | 7 52 | 1038 | 8 7 | 974 | 8 22 |
| 6 | 8 9 | 1358 | 8 22 | 1290 | 8 37 | 1220 | 8 55 | 1152 | 9 11 | 1083 | 9 29 |
| 0 | 9 0 | 1479 | 9 17 | 1404 | 9 34 | 1328 | 9 52 | 1255 | 10 10 | 1182 | 10 33 |
| 4 | 9 50 | 1587 | 10 8 | 1508 | 10 27 | 1426 | 10 47 | 1350 | 11 8 | 1272 | 11 31 |
| 9 | 10 37 | 1688 | 10 57 | 1604 | 11 18 | 1519 | 11 41 | 1438 | 12 3 | 1355 | 12 28 |
| 7 | 11 23 | 1781 | 11 44 | 1693 | 12 7 | 1603 | 12 31 | 1520 | 12 55 | 1432 | 13 22 |
| 8 | 12 6 | 1868 | 12 28 | 1775 | 12 53 | 1683 | 13 19 | 1595 | 13 46 | 1505 | 14 15 |
| 6 | 12 48 | 1950 | 13 11 | 1853 | 13 38 | 1757 | 14 6 | 1665 | 14 34 | 1572 | 15 5 |
| | | 2031 | 13 56 | 1927 | 14 21 | 1827 | 14 52 | 1732 | 15 21 | 1635 | 15 54 |
| | | | | 1997 | 15 4 | 1893 | 15 36 | 1797 | 16 7 | 1696 | 16 41 |
| | | | | | | 1955 | 16 18 | 1857 | 16 51 | 1752 | 17 27 |
| | | | | | | 2016 | 17 0 | 1914 | 17 35 | 1807 | 18 12 |
| | | | | | | | | 1967 | 18 16 | 1858 | 18 56 |
| | | | | | | | | 2020 | 18 58 | 1908 | 19 39 |
| | | | | | | | | | | 1954 | 20 21 |
| | | | | | | | | | | 2000 | 21 2 |

| Horizontal-Projection der Endgeschwindigkeit $V_e \cos \Theta^m$ | 2·15 | | 2·05 | | 1·9 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | |
| 300 | 142m | 0° 26′ | | | | |
| 290 | 519 | 1 41 | 222m | 0° 44′ | | |
| 280 | 900 | 3 3 | 604 | 2 5 | 296m | 1 |
| 270 | 1288 | 4 36 | 1000 | 3 38 | 694 | 2 |
| 260 | 1679 | 6 18 | 1400 | 5 21 | 1100 | 4 |
| 250 | 2080 | 8 14 | 1804 | 7 16 | 1508 | 6 |
| 240 | | | | | 1921 | 8 |
| 230 | | | | | | |
| 220 | | | | | | |
| 210 | | | | | | |
| 200 | | | | | | |
| 190 | | | | | | |
| 180 | | | | | | |
| 170 | | | | | | |
| 160 | | | | | | |
| 150 | | | | | | |

| 50percentige Höhenstreuung $H_{50}{}^m$ | 2·15 | | 2·05 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $x_0$ | $\Theta$ | $x_0$ | $\Theta$ | |
| | 625m | 2° 3′ | 608m | 2° 6′ | |
| | | | 947 | 3 25 | |

Es soll die $9^m$ hohe Escarpemauer eines Werkes, dessen Glacis-crête in gleicher Höhe mit dem Cordon liegt, aus langen $15^{cm}$ Hinterlad-Kanonen in Bresche gelegt werden etc.

Die auf diese Aufgabe bezugnehmenden geometrischen Verhältnisse sind (Fig. 3)

$$OD_1 = 1150^m, \quad n_1 = 0° 41',$$
$$DD_1 = 13{\cdot}68^m, \quad n_2 = 0° 26',$$
$$D_1T_1' = 38^m, \quad \alpha = 6° 45';$$
$$DA = 4{\cdot}5^m,$$

hieraus folgt:

$$\gamma_1 = n_2 + \alpha = 7° 11',$$
$$\gamma_2 = n_1 + \alpha = 7° 26'.$$

Die beiden Bedingungsgruppen sind:

$a)$ $x_o = 1150^m$ und $\Theta = 7° 11'$;

$b)$ $x_o = 1188^m$ und $\Theta = 7° 26'$.

Wir wollen die Lösung sowohl so geben, wie sie die Belehrung als Norm hinstellt, als auch versuchen, die den Bedingungen möglichst genau entsprechenden Lösungs-Elemente zu finden.

ad $a$) Lösung nach Vorschrift pag. 26 und 27 der Belehrung.

Den Bedingungen:

$$x_o = 1150^m$$

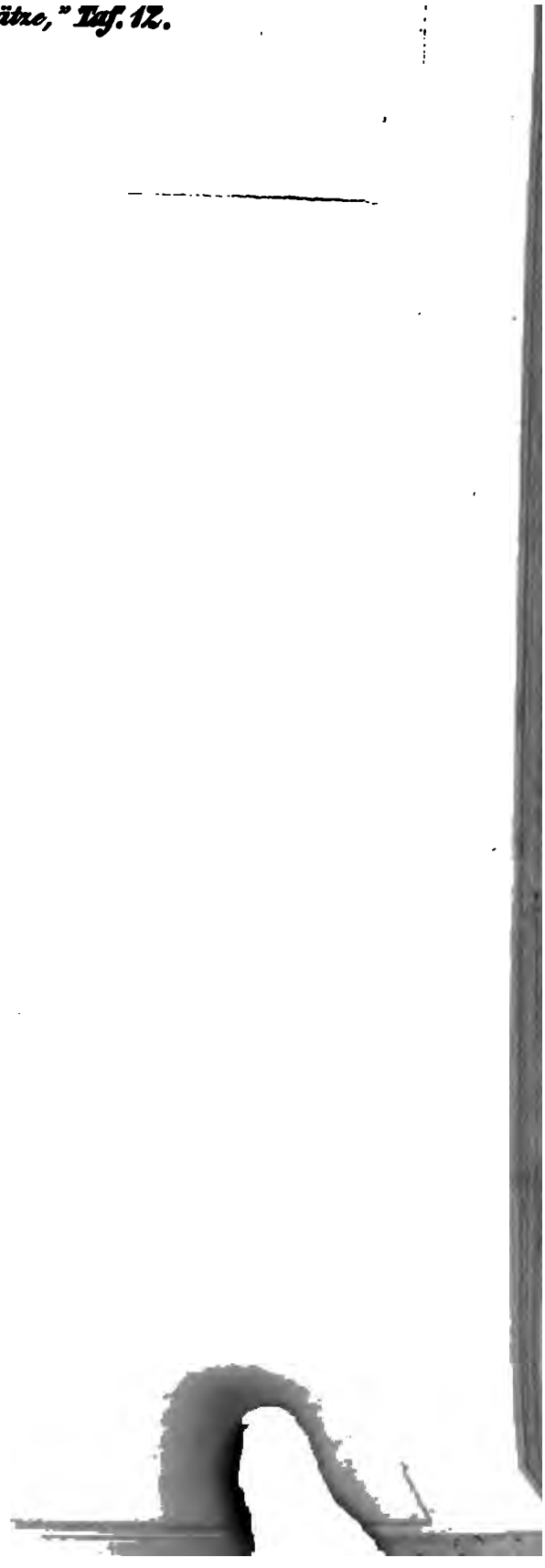
und

$$\Theta = 7° 11'$$

entspricht der Punkt $a$; da $a$ in keine Ladungscurve fällt, so verlängere man $Ma$ bis zum Schnitte $a_1$ mit der Schichtencurve der nächst kleineren Ladung

$$n = 1{\cdot}25$$

Fig. 6.



# Die Rolle der modernen Lagerfestungen in künftigen Kriegen nach den Ansichten ihrer Gegner.

(Fortsetzung [1]).

Wir wenden uns zuerst den Debatten zu, welche im Schoosse der französischen National-Versammlung über die Befestigung von Paris geführt wurden. (Sitzung vom 26. März 1874.)

Die Minorität der „Armee-Commission", an ihrer Spitze deren Präsident, M. Jules de Lasteyrie, hatte sich für ein Befestigungs-Project von engeren Verhältnissen, als jene des gegenwärtig in Ausführung begriffenen Regierungs-Projectes, ausgesprochen; diese Anhänger des engeren Entwurfes erklärten die Sicherung der Stadt gegen Bombardement als die maassgebende Bedingung für die Entfernung der detachirten Werke. Die Anhänger des ausgedehnten Entwurfes betrachteten als Ziel: „die vollständige Einschliessung des Platzes unmöglich zu machen." Nach diesen beiden Richtungen zeigte sich auch die Assemblée gespalten; die „Opposition" — die Linke — war für die mässigere Lösung der Frage, der grösste Theil des Centrums und die Rechte stimmten für das Regierungs-Project.

Die Anschauung, dass Paris überhaupt neu befestigt werden müsse, fand in der ganzen Volksvertretung dieses grossen Reiches, in deren Mitte ja auch die Abgeordneten dieser durch die letzten Belagerungen so hart bedrängten und so schwer geschädigten Hauptstadt selbst sich befanden, nicht die geringste Opposition, wenn man, wie natürlich, von der Demonstration des General Changarnier absieht. Dieser einst berühmte, jetzt aber überlebte General fühlte sich bewogen, durch einige schöne patriotische Phrasen: „von dem festen Vertrauen „in die Zukunft der französischen Armeen, denen man nicht das Verkriechen „hinter Verschanzungen, sondern den Kampf im offenen Felde lehren „müsse" (woran gewiss Niemand zweifelte), gegen alle sowohl engeren als weiteren Befestigungs-Entwürfe Front zu machen, um den solchen patriotischen Redethaten nie fehlenden Beifall zu ernten (was

[1]) „Mittheilungen" 1876, G. A. Seite 27 (Heft 1).

jedoch die Beifallgebenden dann nicht hinderte, für die Befestigungen des ausgedehnten Entwurfes zu stimmen).

Wir halten uns bei diesen Umständen absichtlich etwas auf — die Nutzanwendung solcher Beispiele liegt so nahe. Auch bei uns fehlt es nicht an Phraseurs, welche à la Changarnier den Werth der Befestigungen gänzlich verkennen und gerade aus solchen Ereignissen, wie die Belagerung von Paris, die entgegengesetzten Folgerungen ziehen von jenen, welche die Acteurs des Drama selbst nach ihrer schwer und blutig bezahlten Erfahrung daraus gezogen haben. Und dann — wie tief beschämend für uns steht die Thatsache da, dass man seit 1871 in Oesterreich als ein neues entscheidendes Argument gegen die Sicherung der Reichshauptstadt, das namenlose Unglück anführt, welches die Festungs-Eigenschaft über Frankreichs blühende Capitale herbeigezogen hatte, während von Changarnier's Gascognade abgesehen, im französischen Parlamente — ja im ganzen Lande sich auch nicht eine Stimme fand, welche aus jenem Unglücke eine andere Lehre gezogen hätte, als jene einzig wahre: „dass man die Hauptstadt stärker noch befestigen müsse!“

Die Landeshauptstadt, wenn sie, wie meist der Fall, zugleich das strategische Hauptobject des Feindes und den natürlichen Centralpunkt der Reichsvertheidigung bildet, gehört unbedingt in jene Kategorie grosser verschanzter Lager, deren gänzliche Entblössung von mobilen Vertheidigungskräften nicht vorauszusetzen ist. Der Fall einer fast vollständigen Beseitigung aller regulären Truppen vor dem Zuge des Feindes gegen den Centralplatz wird, so wie er 1870 eintrat, sich gewiss nicht mehr wiederholen, weil in Zukunft man eben schon auf die nun erkannte Eigenschaft der Schwäche grosser

rundsätze halten. Wir werden später Gelegenheit finden zu erläutern, elche Verschiedenheit in der Anwendung dieser Grundsätze je nach age und Bestimmung der Festung herrschen müsse; hier wollten wir ur andeuten, dass wir nicht unbedingt den Denfert'schen Anschauungen folgen, sondern hinsichtlich der Befestigungsfrage von Paris ihm icht beistimmen können.

Gehört und beachtet zu werden, verdient der Mann jedoch gewiss – also mögen seine Worte hier im kurzen Auszuge folgen:

Denfert definirt im Eingange seiner Rede den Begriff der „*défense extérieure*".

„Die Vertheidigung Belfort's war eine solche; man machte dem Feinde Schritt für Schritt alle Objecte streitig, welche sich im Vorterrain befanden.

Die vom General Baron Chabaud la Tour citirten Vertheidigungen von Genua durch Masséna, Danzig durch Rapp und Mainz durch Aubert-Dubayet, Meunier und Kleber behaupteten ebenfalls das Aussenfeld; sie waren aber „äussere" oder „offensive" Vertheidigungen ganz anderer Art, als jene Belfort's, indem bei allen drei genannten Plätzen die äussere Vertheidigung nicht von der Besatzung, sondern durch grössere Armee-Corps geleistet wurde, welche sich der Festung als Stützpunkt für ihre Operationen bedienten.

So schön auch jene Vertheidigungen waren — sie lassen sich nicht nachahmen, wenn dem Platze jene Truppenmassen fehlen; die Vertheidigung Belfort's beruhte dagegen auf der erhöhten Tragweite und Treffsicherheit der gezogenen Festungs-Geschütze; sie machten es möglich, diese „Vertheidigung des Aussenfeldes" auch mit so wenig kriegsgeübten Truppen durchzuführen, wie deren die Besatzung Belfort's enthielt (bei welcher 12.000 unter 16.000 Mann eben erst im Platze eingerückte „Mobile" waren). Dieses Beispiel ist um so beachtenswerther, je grösser damals die moralische Verwirrung und Demoralisirung der Geister in Folge der rasch sich folgenden Niederlagen und Unglücksfälle waren, deren Kunde trotz der Cernirung bis nach Belfort gelangte.

Die Voraussendung dieser Erörterung war unerlässig, um zu zeigen, wie man gegenwärtig die Behauptung einer befestigten Position durchzuführen habe.

Das technische Grundprincip, auf welches diese zu basiren ist, besteht darin, dass eine hinter einer permanenten Befestigung, d. h. in einer dem Feinde unzugänglichen Position

Diesem einfachen Axiom zu entsprechen, muss die Bemühung des enieurs dahin gehen, die Befestigungen so anzuordnen, dass sie die ingste Truppenzahl zu ihrer eigenen Vertheidigung absorbiren.

Ein Platz wie Paris, welcher zugleich Festung und verschanztes ger ist, muss durch eine zusammenhängende Umfassung und durch achirte Werke befestigt werden, wie dies auch die Basis der Beigung von 1840 war.

Um heutigen Tages die Sicherheit des Platzes gegen Bombardeit ebenso zu erlangen, wie es die Befestigung von 1840 für damals t, genügt eine Serie von Werken im Süden, etwa 3$^{km}$ vorwärts der n Forts, welche zwischen Hautes-Bruyères und dem Mont-Valerien r Chatillon und Ferme de Trivaux den Abschluss bilden.

Zwei bis drei Forts im Norden würden auch St. Denis gegen ein nbardement schützen. Damit wäre alles gethan. Der ausgedehnte twurf der Regierung erhebt aber den Anspruch, durch weites Hinausieben der Werke die Einschliessung unmöglich zu machen, und mit will er der Fortification eine Rolle zumuthen, lche ihr nicht zustehen kann.

Die Entfernungen zwischen den Werken des vorgeschlagenen tems wechseln von 5 zu 14 und 18$^{km}$, und der Abstand derselben h rückwärts, zu den bestehenden alten Forts, variirt — mit Ausme von zweien — zwischen 9·5 und 17$^{km}$.

Da die Partisane des Entwurfes den Anspruch erheben, durch se Dispositionen die Einschliessung zu hindern, so beabsichtigen sie nbar die Intervalle, welche diese weit vorgeschobenen Forts trennen, h zu vertheidigen, d. h. in die Forts, vor dieselben und zwischen selben die nöthige Anzahl Truppen zu geben. Man muss aber sowohl materieller als personeller Beziehung für die Erreichung dieses eckes vorsorgen.

General Chabaud la Tour's Rapport warf die Frage auf: „ob n es denn glaublich finden könne, dass von all' den französischen ereskörpern, die nach Unfällen an der Grenze vom Feinde zurückdrängt würden, es nicht Einem gelingen sollte, Paris zu erreichen?“ — Gegentheil schiene mehr zu besorgen, dass eine gewisse Anziehung h geltend machen könnte, geschlagene Truppen unter die Kanonen der stung zurückzunehmen.“ —

Denfert findet es dagegen unbegreiflich, wie man dasjenige als nz unglaublich in der Zukunft betrachten wolle, was sich thatsächlich n im Jahre 1870 ereignet habe. Die neuesten Erfahrungen sind die assgebendsten: der Feind werde nie etwas gegen Paris unternehmen

als nachdem er in einer Reihe von Schlägen die militärischen Kräfte nahezu demoralisirt habe. Wie es aber zu dieser Zeit mit der Schlagfertigkeit einer aus solchen erschütterten Truppen gebildeten Besatzung unter dem Einflusse von Paniquen aussehen könne, zeigt die Schilderung General Vinoy's über die Vorgänge des 19. September 1870.

Nach der Wegnahme des Plateau's von Chatillon durch die Deutschen war die Verwirrung so gross, dass die Ansicht entstehen konnte, ein kühner Angriff hätte selbst zur Ueberrumpelung der Enceinte führen können! — Denfert nennt einen solchen Angriff gegen eine sturmfreie Umfassung, wobei der Feind zwischen zwei wohlarmirten nur 1600 bis 2000$^{m}$ von einander entfernten Werken zu passiren habe, trotz jener Panique wohl mit Recht eine ganz aussichtslose Tollkühnheit, die kein erfahrener General unternehmen könnte.

„Wenn man aber, anstatt mit jenen Intervallen von 1600$^{m}$ bis 2000$^{m}$, die Nachbarwerke auf Entfernungen bis zu 14$^{km}$ von einander und bis zu 17$^{km}$ vorwärts der alten Forts anlegt, und wenn man an Stelle des vom General Vinoy erwähnten Sturmversuches eine Operation des Feindes supponirt, deren Zweck wäre, sich zwischen die Werke und die Enceinte einzuschieben, um ein oder mehrere der ersteren zu umfassen und zu isoliren, so müsste eine solche Operation unstreitig, als Folge einer Panique gleich jener vom 19. September 1870, gelingen können; sie hätte hiezu aber auch alle Chancen, sobald überhaupt siegreiche und dadurch unternehmend gewordene Truppen andern kürzlich mehrfach geschlagenen und dadurch demoralisirten Besatzungstruppen gegenüberstehen."

Die weiteren Erörterungen Oberst Denfert's beziehen sich auf die

Nach dieser Annahme würde bereits bei dem engeren Entwurfe die Befestigung von Paris, dessen Umfang beiläufig 80$^{km}$ betragen de, eine Armee von rund gerechnet 100.000 Mann für die Vertheiung der äusseren Gefechtslinie und der Befestigungen selbst immoisirt.

Wenn bei dem „ausgedehnten" Systeme die Verbindungslinien Forts als Perimeter gerechnet werden und nur vorwärts eines jeden selben das Vorterrain auf 2$^{km}$ Umfang hinzugerechnet wird, so ergibt die zu besetzende Linie mit etwa 150$^{km}$.

Bei Annahme der gleichen Besatzungsquote per Kilometer, würde die gleichen Zwecke in dem ausgedehnten Befestigungs-Systeme Armee von 180.000 Mann immobilisirt.

Es liegt aber auf der Hand, dass das „ausgedehnte" System weit r Truppen (per Kilometer) als das „engere" zu seiner Vertheidigung arf, wenn diese den Feind verhindern soll, in die Zwischenräume udringen.

„Dieses System entfernt sich von allen technischen fahrungssätzen; es ist etwas vollständig neues, die rgangenheit liefert keine Vergleichsdaten, um es zu urtheilen."

Es würde uns hier zu weit führen, wenn wir die Auseinanderzungen Oberst Denfert's noch weiter verfolgen wollten.

Da wir unseren Standpunkt hinsichtlich der Befestigungsfrage Paris bereits als einen von Denfert's Ansichten abweichenden bechnet haben, ist es selbstverständlich, dass wir die Besatzungsechnung nach dem äussersten Gesammtumfange bei einer Befestig, welche nach dem Gruppen-System organisirt ist, nicht für richtige Basis ansehen (ohne deshalb zu glauben, dass man zur theidigung der drei Befestigungs-Gruppen von Paris mit einer geeren Truppenmacht, als jener von Oberst Denfert genannten, ausen werde).

Die directe Vertheidigung jeder Gruppe und die indirecte zwischen je zweien derselben liegenden Zonen bilden zusammen ein isches Vertheidigungs-System, in dessen Ausführung der äussere sammtumfang", welcher überhaupt nur eine imaginäre Linie bildet, t von Bedeutung ist.

Aus eben diesem Grunde, weil es sich hier nicht um eine gleichsig nach allen Seiten schwache Gürtelstellung handelt, halten wir h den zweiten Vorwurf Oberst Denfert's hinsichtlich der Gefahr, dass Feind sich zwischen vorgeschobene und rückwärtige Befestigungs-

Die grossartige Gruppen-Befestigung (
Befestigung überhaupt) des Centralpunktes eine
Vertheidigungs-Systems acceptiren wir rü
denn kein Reich, das in patriotischem Sinn
Wahrung seiner Selbständigkeit bis auf's A
bedacht ist, kann einen solchen Platz entbe
werden auch nie die Vertheidiger fehlen, da selbst bei
aller Heerestheile die Bevölkerung, in Ländern wo allge
pflicht herrscht, dem Central-Reduit des Reiches neue Tru

Anders aber steht es mit den als „strategis
punkte" bald an den Grenzen, bald in rückwärtigen
Kriegstheaters angelegten grossen, modern befestigten Lage
diesen müsste sich entweder der Feldherr in seinen
durch die Rücksicht auf die vorhandenen Plätze binden
(und dies ist natürlich die allein richtige Kriegführung
sollen zwar dem Heere für gewisse Nothfälle dienen,
aber nicht dessen Bewegungen beschränken; in diesem Fa
aber die Wahrscheinlichkeit der Annahme keineswegs bes
derlei Plätze vom Feinde cernirt werden können, oh
Truppen, über die Zahl der stabilen Besatzungen der V
in sich aufgenommen zu haben.

Für diese Verhältnisse scheinen uns die Argu
Denfert's und seine Berechnung der Besatzungsstärke auf
vertheidigenden Umfanges volle Berechtigung zu besitzen; so
Beziehung ein Missverhältnis besteht, ist der grosse
schwächer als eine concentrirter angelegte Befestigun

rtheilt sein will, als die zahlreichen laut des allgemeinen modernen ger-Receptes auftauchenden Armee-Manövrirplätze und Stützpunkte und hinter der ersten Gefechtslinie" — wenn man so en darf.

Doch kehren wir auf einen Augenblick zu den Debatten über Paris ück. Oberst Denfert war unter den in der Assemblée sitzenden Mili- nicht der Einzige, welcher sich gegen die allzugrosse Ausdehnung Befestigung wendete; unter den gegen den Entwurf stimmenden nen wir den Admiral Pothuan (bekannt von der Vertheidigung Paris), die Generale: Aurelles de Paladines, Changarnier, ébault, Saussier und Valazé; der Abstimmung enthielten sich, waren daher auch Gegner des Entwurfes, die Generale: de Cissey, vor Kurzem Kriegsminister; Billot, der spätere Verfasser des wurfs für die Generalstabs-Reorganisation, und Chanzy, der verneur Algeriens.

Als Redner gegen den Entwurf hatte (ausser Changarnier) von n diesen Herren nur noch General Billot das Wort ergriffen.

Er bemühte sich in einer gewandten, nach unserem Geschmacke zu sehr in die Richtung der Changarnier'schen Phrasen vom fran- ischen Offensivgeiste fallenden Rede darzuthun, dass die Ideen des rchbruches mit grossen Massen Chimäre seien — und ebenso die Ausfällen der Eingeschlossenen combinirten Entsatz-Operationen mer höchst zweifelhaft im Erfolge bleiben; dass die einzige vernünf- e Vertheidigung eines Platzes die offensive, durch unaufhörliche Aus- le, sei, welche sich aber stets auf die Enceinte, von der sie Kraft und utz erhalten, stützen, und auf selbe sogleich nach Erfolg des ersten igen Stosses zurückziehen. Von dieser Anschauung ausgehend, sei es rhaupt ein Misgriff, durch Umwandlung von Paris zum Reduit nkreichs: 1. die Regierung, in falsche Sicherheit gewiegt, zu ver- en, sich in Paris einschliessen zu lassen; 2. mit dem Falle von Paris Widerstand des Landes beendet hinzustellen; 3. alle Trümmer fran- scher Armeen und ihnen nach alle fremden Invasionsheere auf die ptstadt dirigiren zu machen, und daher deren concentrische ration herbeizuführen, während man nur einer excentrischen rung der Landesvertheidigung Erfolg beimessen könne.

Aus der langen Rede des früheren Präsidenten Mr. Thiers, cher sowohl die financiellen Partien des Entwurfs als die locale Wahl Emplacements bekämpfte, wollen wir nur ein Moment hervorheben, es sich dabei um Bedingungen handelt, denen hauptsächlich das sslose Anwachsen der neueren Befestigungs-Entwürfe zuzuschreiben ist.

Mr. Thiers sagte an einer Stelle seiner Rede: „In den Discussionen welchen ich beiwohnte, hörte ich äussern: „Aber diese oder diese Position ist dominirt“ — man müsse vorwärts gehen, auf jene dominirenden Höhen. Stains (im Norden von St. Denis) ist eine dominirte Position; man muss daher weiter gehen, nach Ecouen; aber Ecouen ist auch dominirt! Gehen wir also nach Montlignon; das ist ebenfalls dominirt, nun so nehmen wir Cormeil! Von einem beherrschenden Punkte zum anderen, wurde man auf ungeheure Entfernungen geführt, so dass man endlich selbst nicht mehr wusste, wo man stehen bleiben solle.

„Ich aber nenne vernünftig handeln, wenn man das **Nothwendige** macht. Fragen Sie den Admiral Pothuan; er erhielt massenhaft Geschosse — hat er deshalb die Werke geräumt? Ebenso Jene, welche das Fort Issy besetzt hielten — haben sie es früher übergeben, als bis wir ihnen aus nächster Nähe die Casematen einschossen? Zu sagen, dass eine Position, weil sie beherrscht werde, **nicht zu halten sei,** heisst wahrhaftig nicht etwas aussprechen, was die Militärs zugeben können.“

Wir können uns hier bei diesem Ausspruche des berühmten Staatsmannes nicht länger aufhalten; es würde uns zu weit in die Discussion der Grundsätze für die Wahl einzelner Emplacements führen, während wir nur über die allgemeinen Eigenheiten der grossen Lagerplätze verschiedene Ansichten hören wollen. Wir haben die Stelle aber angeführt, weil wir der Ansicht des greisen Staatsmannes vollständig beistimmen, dass die meisten Ingenieure sich verleiten lassen, als nothwendige Folge der Besetzung eines Punktes die Occupation einer Reihe anderer vorliegender zu verlangen, und eben durch die Ausdehnung, welche die Entwürfe davon erhalten müssen, die Sicherung des Punktes

[redacted]

h thatenlos — verstreichen lassen, und nun sollte kein Tag mehr ören werden. Der Kritik war die Zeit genommen, sich gründlich vorereiten; diesen Umstand muss man auch berücksichtigen, wenn man rst Denfert's Rede beurtheilt.

„Die Anzahl der Plätze, welche in verschanzte Lagerplätze umgeffen werden sollen, ist eine sehr grosse; ich werde nur von den für erste Linie vorgeschlagenen sprechen: Belfort, Toul und Verdun.

Obwohl aus dem Berichte das Grundprincip — die *idée mère* — Entwurfs nicht sehr deutlich hervortritt, halte ich mich doch für chtigt, nach dem Inhalte einzelner Partien dieses Berichtes zu iessen, dass jenes System, das man der deutschen Invasion entgegenellen sucht, aus einem „Ensemble" von befestigten Positionen bestehe, n Zwischenräume durch die Armeen besetzt würden. Denn ohne Occupation dieser Zwischenräume durch die Armee nte sich ein solches „Ensemble" nicht vertheidigen.

Die drei genannten Plätze bilden unsere erste Operationsfront; Lage exponirt sie daher gleich vom Beginn an dem Anfalle des ndes. Die Werke, welche man denselben anzufügen beabsichtigt, geben aus den alten und neuen Werken gebildeten Gesammtanlage elle Eigenthümlichkeiten, welche sie von der Mehrzahl der bestehenden estigungen vollständig unterscheiden. Um mir über den Charakter er Fortificationen Rechenschaft zu geben, habe ich auf den Plänen ige Distanzen ermittelt, auf welche ich Ihre Aufmerksamkeit zu ten wünsche.

1. Die kleinsten Entfernungen gegen rückwärts, zu den alten (zu nirenden oder zu verstärkenden) Festungswerken wechselten

bei Verdun zwischen 4000$^{m}$ und 6800$^{m}$;

„ Toul „ 4600$^{m}$ „ 4900$^{m}$, mit Ausnahme des Forts St. Michel, welches nur 1300$^{m}$ entfernt liegt;

bei Belfort zwischen 3200$^{m}$ und 4100$^{m}$.

Diese letzteren Entfernungen sind von jenen isolirten Forts abhnet, welche selbst bereits 600$^{m}$ bis 1200$^{m}$ von der Enceinte entfernt und von welchen mehrere im Kriege 1870—71 nur höchst unvollmene Feldwerke waren.

2. Die Entfernungen zwischen zwei Nachbarwerken, längs der durch neuen Entwürfe hergestellten Peripherie, wechseln

bei Verdun von 3100$^{m}$ bis 4900$^{m}$;

„ Toul „ 4200$^{m}$ „ 9700$^{m}$; endlich

„ Belfort „ 3900$^{m}$ „ 8600$^{m}$.

3. Die besetzten Umfangslinien haben, indem man die Vorpostenlinie der Vertheidigung auf 1800$^{m}$ bis 2000$^{m}$ vorwärts der weitest vorgeschobenen Werke voraussetzt, eine Länge:

bei Verdun von 41.000$^{m}$,
„ Toul „ 37.000$^{m}$ und
„ Belfort „ 38.000$^{m}$.

Bei so bedeutenden Entfernungen vermag die Artillerie der im Gürtel benachbart liegenden Werke nicht mehr die Zwischenräume **wirksam** zu vertheidigen; sie kann dieselben weder des Nachts, noch an manchen trüben Tagen, noch auch dann vollständig vertheidigen, wenn in diesen Zwischenräumen sich mehr oder minder der Einsicht beider Forts entzogene Terrainfalten vorfinden.

Noch mehr! Wenn die Entfernungen so gross sind, als die von mir angedeuteten, kann auch aus dem rückliegenden, das Noyau der Position bildenden Platze durch die Artillerie keine wirksame Vertheidigung der Kehle der Werke geleistet werden.

Die verhältnismässige Schwäche dieser ganzen Befestigungs-Anlage muss dann ausgeglichen werden, indem man manövrirfähige Truppen zur Vertheidigung des Systems verwendet, fähig, sich im offenen Felde zu vertheidigen — Truppen, welche Feld-Artillerie mit sich führen und Schanzen oder passagere Deckungen in den Zwischenräumen besetzen können, die ihren Werth weniger sich selbst, als den Truppen danken, von denen sie besetzt sind.“

Wir können hier dem Redner nur mehr theilweise beistimmen, denn es liegt Wahres und Falsches vereint in seinen Aussprüchen. Die Verwendung manövrirfähiger Truppen in offensivem

[redacted]

ehung — nicht aber, wie Oberst Denfert-Rochereau es thut, als die lge des gewählten Systems aufzufassen.

Das System schreibt geradezu jene Art der Befestigungs-Anlage vor, he die Kämpfe der mobilen Truppe am meisten begünstigt; das neue stigungs-System hat daher eine so bestimmte Aufgabe zu lösen, dass in Widersinn ist, ihm gleichzeitig die entsprechende Erfüllung einer ten Obliegenheit: die gleichermaassen kräftige Vertheidigung ohne bile Truppen, (d. h. beschränkt auf die karge Besatzung des zes) zuzumuthen. An dem Widerspruche zwischen diesen beiden Forngen, an dem unseligen alten Wahne, dass man zweien Herren zuch dienen könne, krankt die Durchführung der modernen Befestigungsten.

Im letzteren Falle, wenn die Mithilfe mobiler Truppen nicht vorden ist, sind an alle einzelnen Glieder des Befestigungs-Systems jene en Forderungen passiver Stärke und wechselseitiger Unterstützung zu len, welche der rein defensive Widerstand eines Platzes nicht entren kann, um es zu einiger Hartnäckigkeit zu bringen.

Namentlich die sorgfältige Sicherung der Geschütze und Mannft erhöht die Kostspieligkeit der inneren und äusseren Dispositionen s einzelnen Werkes, und die Nothwendigkeit der wechselseitigen erstützung und der vollständigen Beherrschung der Intervalle erhöht Anzahl der Befestigungsglieder.

Wurde das ganze Befestigungs-Ensemble als grosser Armee-Lagerz angelegt, so ist die Hinausschiebung der schützenden und enden Werke und die Weite der zur Offensive auszunützenden rvalle vorzüglich wichtig. Die innere Stärke der Werke hat dabei iger zu bedeuten, denn im Beisein mobiler Truppen haben dieselben gewaltsamen Angriffen nicht viel zu besorgen.

Ein mit intensiv starken Werken in verhältnismässig beschränkter dehnung angelegter, sowie ein sehr ausgedehnter aus minder stark truirten Anlagen bestehender Lagerplatz werden sich beide hinsichtihrer Kosten immer noch in erreichbaren Grenzen befinden. Sobald ch die beiden Aufgaben zugleich gestellt werden und der grosse erplatz sich auch widerstandsfähig bewähren soll, wenn die Basis er Organisation „die mobilen Corps" fehlen —, dann muss Befestigung in der Ausdehnung, wie die eine Aufgabe und zuich in der Stärke und Zahl der Glieder, wie die andere sie forerbaut werden: — dann kommt man zu den heutigen ssen Lagerfestungen, deren Kosten kein Grossstaat r zu erschwingen vermag; — dann kommt man zu den

Compromissen, wo bald in der Construction, bald in der Zahl, bald (was noch schlimmer ist) in der Armirung der Werke erspart und „provisorisch“ surrogirt wird; dann hat man unvollständige Festungen, und wenn ja es die Verhältnisse gestatten, dass Eine oder die Andere derselben vollendet steht, so wird man gewahr, dass nach Verausgabung ungeheurer Summen der grosse Lagerplatz, sobald das Schicksal des Krieges die Armeen von ihm entfernt, eine verhältnismässig sehr schwache Festung sei — verhältnismässig jedoch namentlich auch zur Grösse der stabilen Besatzung, welche derselbe absorbirt. Zwar tröstet man sich damit, dass diese letztere nur den Truppen zweiter Linie entnommen sei; — käme es aber wirklich zum Kampfe um diese so besetzte Festung, dann schwände jener Trost, denn die Widerstandsfähigkeit steht im geraden Verhältnisse zur Tüchtigkeit der Besatzungs-Truppen — und je mehr der Kampf zum eigentlichen langwierigen Festungskriege wird, desto höhere Anforderungen stellt er an die Kriegstüchtigkeit der Truppen.

Unsere Schlussfolgerung aus den bisher erörterten Vordersätzen geht dahin, dass die Befestigungskunst aus der gegenwärtigen Periode des Widerspruchs und der unerreichbaren Forderungen erst dann wieder zu richtigen und ausführbaren Verhältnissen zurückgelangen werde, wenn man nach dem Grundsatze *Suum cuique* — verschiedenen Aufgaben auch verschiedene Mittel widmet.

In welchem Sinne wir das möglich glauben, wollen wir zunächst erörtern, hiezu aber uns auch wieder auf die Ansichten von „Gegnern“ der jetzigen Theorien über grosse verschanzte Lagerplätze berufen.

Mil. . . .

(Schluss folgt.)

# ɔorie der Elasticität und Festigkeit röhrenförmiger Körper.

Von

Georg Kaiser,

*a. o. Professor am höheren Artillerie-Curse und Oberlieutenant in der Reserve.*

(Hiezu Taf. 10.)

(Schluss.*)

## Theorie der bereiften Cylinder.

Nach den vorausgeschickten Lehren kann die Widerstandsfähigkeit s Cylinders gegen innern Druck durch Anbringung eines entsprechend eren äusseren Druckes sehr erhöht werden. Als praktisches Mittel zur vorbringung des äusseren Druckes wendet man gegenwärtig nur die annte Ringconstruction an. Das Wesen derselben besteht in Theilung der Cylinderwand in zwei oder mehrere Ringschichten, die eder aus ein und demselben oder aus verschiedenen Metallen ver- igt sein können. Die innerste Cylinderschichte nennt man die Kern- ire und die andern kurzweg Ringe.

Zwischen Kernröhre und Ringen kann von Haus aus eine Pression haben oder nicht.

Obgleich beiderlei Constructionen in der Praxis Anwendung finden, gehören die wichtigsten Rohrconstructionen, und zwar mit Recht, der ersten Gattung an, weshalb wir sie zunächst studiren wollen.

Bei der Ringconstruction mit anfänglicher Pression werden auf die rröhre Ringe im warmen Zustande aufgezogen, deren innerer Lichten- hmesser im kalten Zustande etwas kleiner wie der äussere Durch- ser der Kernröhre war. Beim Erkalten zieht sich der Ring zusammen übt auf die Kernröhre von aussen einen Druck aus, dessen Grösse tsächlich von der ursprünglichen Differenz der beiden maass- nden Durchmesser abhängt. Bringt man in derselben Weise auf die e Ringlage eine zweite, dritte etc., so erhält man ein Rohr nach künstlichen Metallconstruction mit einer, zwei, drei oder mehreren glagen.

*) „Mittheilungen" 1876, G. A. Seite 413 u. f. (Heft 7).

Die Gleichungen 56), 57) und 58) lösen die Frage der bereiften Rohre mit einer Ringlage vollständig.

Soll jedoch die Construction eine rationelle sein, so muss noch auf mehrere, bisher nicht berührte Umstände Rücksicht genommen werden. Der innere Druck $P_i$ und das Caliber $2\,r_i$ sind in den meisten Fällen als unabänderlich gegeben; dem Constructeur bleibt jedoch freie Wahl bezüglich der Wanddicke der Kernröhre und bezüglich des Kernröhren- und Ringmaterials. Wir haben daher den Einfluss dieser Grössen auf die Güte der Ringconstruction zu untersuchen und wollen mit der Discussion von $\varkappa$ beginnen.

Hört die Einwirkung des innern Druckes $P_i$ auf, so übergeht der zwischen Kernröhre und Ring bisher herrschende Druck $p_1$ in einen kleineren Druck $\mathfrak{p}_1$.

Die Grösse von $\mathfrak{p}_1$ resultirt unmittelbar aus der Gleichung 59), wenn man in dieselbe $P_i = o$ substituirt. Es ist:

$$\mathfrak{p}_1 = \frac{1 - \eta_1}{\frac{2}{3}\left[\frac{(\varkappa^2+2)}{E(\varkappa^2-1)} + \frac{(2\,\varkappa_1^{\,2}+1)}{E_1(\varkappa_1^{\,2}-1)}\,\eta_1\right]} \quad \ldots \quad (60)$$

Der Druck $\mathfrak{p}_1$ zwischen Kernröhre und Ring ist die alleinige Folge der Halbmesser-Differenz $r_a$ und $r_{i_1}$, während auf $p_1$ nebstdem noch die Grösse von $P_i$ Einfluss nimmt.

Der Druck $\mathfrak{p}_1$ beansprucht den Ring sowie $p_1$ als innerer Druck und da $\mathfrak{p}_1 < p_1$ ist, so wird beim Aufhören der Einwirkung von $P_i$ der Ring etwas entlastet. Auf die Kernröhre wirkt $\mathfrak{p}_1$ als äusserer Druck, und der Formel 49) zufolge soll $\mathfrak{p}_1$ das Maass

$$\mathfrak{p}_1 = J_c \frac{\varkappa^2 - 1}{2\,\varkappa^2}$$

$$p_i = \mu J_c \frac{\varkappa^2 - 1}{2\varkappa^2}$$

der Coëfficient $\mu$ mit

$$\mu = \frac{p_i}{J_c} \frac{2\varkappa^2}{\varkappa^2 - 1}$$

bestimmt werden.

In den Krupp'schen Geschützrohren mit einer Ringlage schwankt $\mu$ zwischen 0·5 und 0·65.

Die vorstehenden Formeln gelten streng genommen nur für an beiden Enden offene Cylinder mit dem Längenzuge gleich Null. Sie können aber ohne Bedenken auch auf die mit Stossboden versehenen Geschützrohre angewendet werden, und zwar aus Gründen, die bei den homogenen Cylindern hinlänglich erörtert wurden; nur verlangt der Längenzug eine specielle, durch das Geschützsystem bedingte Behandlung.

Bei den beringten Rohren kann nämlich die Uebertragung des Stossbodendruckes $P_i\, r_i^2\, \pi$ auf den Schildzapfen entweder durch die Kernröhre oder durch die zu einer Hülse vereinigten Ringe eingeleitet werden. Jede der beiden Uebertragungsarten beeinflusst die Grösse von $\varkappa$ so wesentlich, dass deren endgiltige Bestimmung erst später bei der Besprechung der verschiedenen Rohrbausysteme am Platze erscheint.

**Maximalwiderstand eines Cylinders von gegebener Wanddicke.** Der innere Druck, den ein mit einer Ringlage versehener Cylinder bei richtiger Dimensionirung zu ertragen vermag, beträgt nach der Gleichung 56):

$$P_i = \frac{3J(\varkappa^2 - 1) + 6\, p_i\, \varkappa^2}{2(2\varkappa^2 + 1)}.$$

Ersetzt man in dieser Gleichung den Druck $p_i$ durch den aus der Gleichung 57) resultirenden Werth:

$$p_i = \frac{3}{2} J_i \frac{\varkappa_i^2 - 1}{2\varkappa_i^2 + 1},$$

so ist:

$$P_i = \frac{3J(\varkappa^2 - 1)}{2(2\varkappa^2 + 1)} + \frac{9 J_i\, \varkappa^2 (\varkappa_i^2 - 1)}{2(2\varkappa^2 + 1)(2\varkappa_i^2 + 1)} \quad \ldots \quad (61).$$

Setzen wir das Verhältnis $\frac{r_{a_1}}{r_i} = \varkappa_s$, so können wir, der geringen Differenz der Halbmesser $r_a$ und $r_{i_1}$ wegen auch schreiben:

$$\varkappa_s = \frac{r_{a_1}}{r_i} = \frac{r_{a_1}}{r_a} \cdot \frac{r_a}{r_i} = \varkappa_i \cdot \varkappa,$$

woraus

$$\varkappa = \frac{\varkappa_s}{\varkappa_i}$$

folgt.

Diesen Werth für $\varkappa$ in die Gleichung 61) substituirt, erhält man:

$$P_i = \frac{3}{2} J \frac{(\varkappa_s^2 - \varkappa_1^2)}{(2\varkappa_s^2 + \varkappa_1^2)} + \frac{9}{2} J_1 \varkappa_s^2 \frac{\varkappa_1^2 - 1}{(2\varkappa_s^2 + \varkappa_1^2)(2\varkappa_1^2 + 1)} \quad (62)$$

Die vorstehende Gleichung lehrt, dass man bei gegebenen $J$, $J_1$ und $\varkappa_s$, je nach der Wahl von $\varkappa_1$, Cylinder von sehr verschiedener Widerstandsfähigkeit zu construiren vermag. Es frägt sich nun: wie hat man einen Cylinder von gegebener Gesammtwanddicke in Kernröhre und Ring zu theilen, damit dessen Widerstand ein Maximum werde?

Die gestellte Aufgabe kann durch den Differential-Calcül in sehr einfacher Weise gelöst werden.

Setzen wir zur Vereinfachung der Rechnung einstweilen $\varkappa_1^2 = x$, so ist:

$$P_i = \frac{3}{2} J \frac{(\varkappa_s^2 - x)}{(2\varkappa_s^2 + x)} + \frac{9}{2} J_1 \varkappa_s^2 \frac{x - 1}{(2\varkappa_s^2 + x)(2x + 1)}.$$

Den ersten Differential-Quotienten dieser Gleichung gleich Null gesetzt und entsprechend reducirt, erhält man:

$$x^2 - 2\frac{J_1 - J}{J_1 + 2J} x - \frac{6\varkappa_s^2 J_1 + J_1 - J}{2(J_1 + 2J)} = o,$$

woraus, da nur das positive Zeichen der Wurzel einen Sinn hat, nach einigen kleinen Reductionen und nach Herstellung des ursprünglichen Werthes für $x$

$$\varkappa_1^2 = \frac{2(J_1 - J) + \sqrt{6J_1[J_1 - J + 2\varkappa_s^2(J_1 + 2J)]}}{2(J_1 + 2J)} \quad (63)$$

resultirt.

Die Gleichung 63) löst in Verbindung mit

[redacted]

Baut man den Cylinder aus zwei verschiedenen Metallen, so kommt Gleichung 63) zufolge dem Metalle mit der grösseren zulässigen nspruchnahme das grössere $\varkappa$ zu; ist demnach

$$J_1 > J, \text{ so wird: } \varkappa_1 > \varkappa$$

ist

$$J_1 < J, \text{ so wird: } \varkappa_1 < \varkappa.$$

Für die Grösse des Maximaldruckes $P_i$ wird es somit nicht gleichig sein, ob man das festere Metall für die Kernröhre oder für den g verwendet.

Die Gleichung 62) lässt nicht deutlich erkennen, ob $J_1 > J$ oder $< J$ das grössere Maximum für $P_i$ liefert; wir sind deshalb gezwungen, ge Zahlenwerthe zu rechnen. Für:

$$\varkappa_a = 3, \quad J_1 = 3\,J_x \text{ und } J = J_x$$

ltirt aus 63) und 62)

$$\varkappa_1^2 = 4{\cdot}47, \quad P_i = 2{\cdot}19\,J_x.$$

Verwechselt man die beiden Metalle, so dass in 63)

$$\varkappa_a = 3, \quad J_1 = J_x \text{ und } J = 3\,J_x$$

substituiren kommt, so wird:

$$\varkappa_1^2 = 1{\cdot}66 \text{ und } P_i = 2\,J_x.$$

r

$$\varkappa_a = 4, \quad J_1 = 3\,J_x \text{ und } J = J_x$$

ultirt:

$$\varkappa_1^2 = 5{\cdot}8 \text{ und } P_i = 2{\cdot}57\,J_x.$$

r

$$\varkappa_a = 4, \quad J_1 = J_x \text{ und } J = 3\,J_x$$

d:

$$\varkappa_1^2 = 2{\cdot}32 \text{ und } P_i = 2{\cdot}29\,J_x.$$

Ein aus zwei Metallen combinirter Cylinder erlangt somit die sste Widerstandskraft, wenn das festere Metall für die Ringlage wendet und die Theilung der Wand in Kernröhre und Ring nach Formel 63) bestimmt wird.

Gesammtwiderstand eines mit einer Ringlage armirten linders. Bezeichnen wir mit $W_x$ den Gesammtwiderstand der Kern-e nach tangentialer Richtung und mit $W_r$ jenen des Ringes, so ist:

$$W_x = 2\,z\int_{r_i}^{r_a} S_y\,dr$$

$$W_r = 2\,z\int_{r_{i_1}}^{r_{a_1}} S_y\,dr.$$

Die Inanspruchnahme $S_y$ für die Kernröhre wird aus Gleichung 27$_b$) mit

$$S_y = \frac{2}{3}\,\frac{1}{\varkappa^2-1}\left[2\,(P_i-p_i)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+(P_i-\varkappa^2 p_i)\right]$$

und jene für den Ring mit

$$S_y = \frac{2}{3}\,\frac{p_i}{\varkappa_i^2-1}\left[2\left(\frac{r_{a_i}}{r}\right)^2+1\right]$$

erhalten.

Die Integration der beiden Widerstands-Gleichungen liefert:

$$W_x = \frac{4}{3}\,z\,r_i\,\frac{\varkappa-1}{\varkappa^2-1}\,[P_i\,(2\,\varkappa+1)-p_i\,\varkappa\,(\varkappa+2)],$$

$$W_r = \frac{4}{3}\,z\,r_{i_1}\,p_1\,\frac{2\,\varkappa_1+1}{\varkappa_1+1}.$$

Substituirt man in diese Gleichungen für $P_i$ und $p_i$ die aus und 57) resultirenden Werthe

$$P_i = \frac{3\,J\,(\varkappa^2-1)+6\,\varkappa^2 p_i}{2\,(2\,\varkappa^2+1)}$$

und

$$p_i = \frac{3}{2}\,J_1\,\frac{\varkappa_1^2-1}{2\,\varkappa_1^2+1},$$

so erhält man nach entsprechender Reduction:

$$W_x = 2\,z\,r_i\,\frac{\varkappa-1}{2\,\varkappa^2+1}\left[J\,(2\,\varkappa+1)-2\,J_1\,\frac{\varkappa\,(\varkappa-1)\,(\varkappa_1^2-1)}{2\,\varkappa_1^2+1}\right.$$

$$W_r = 2\,z\,r_{i_1}\,J_1\,(\varkappa_1-1)\,\frac{2\,\varkappa_1+1}{2\,\varkappa_1^2+1}.$$

Dividirt man die vorstehende Gleichung durch den Widerstand

$$W_{max} = 2\,z\,r_i\,J\,(\varkappa_s - 1),$$

den der Cylinder bei vollständiger Ausnützung der Festigkeit des Materials leisten könnte, so ist:

$$\frac{W}{W_{max}} = \frac{2\,\varkappa_s\sqrt{\varkappa_s} + 6\,\varkappa_s + 1}{(2\,\varkappa_s + 1)^2}.$$

Die Tabelle VII enthält für einige Wandstärken das Verhältnis $\frac{W}{W_{max}}$, nach der vorstehenden Formel gerechnet, und jenes für homogene Cylinder aus der Tabelle III.

Tabelle VII.

| Wandstärke in Calibern | 0·5 | 1 | 1·25 | 1·5 | 1·75 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varkappa_s =$ | 2 | 3 | 3·5 | 4 | 4·5 | 5 |
| $\frac{W}{W_{max}}$ für Cylinder mit 1 Ringlage | 0·74 | 0·60 | 0·54 | 0·50 | 0·47 | 0·44 |
| $\frac{W}{W_{max}}$ für homogene Cylinder (aus Tabelle III) | 0·55 | 0·37 | 0·31 | 0·27 | 0·24 | 0·21 |

Nach dieser Tabelle wird durch die Beringung der Gesammtwiderstand eines Cylinders von mehr als einem Caliber Wanddicke um circa 23% erhöht.

Zahlenbeispiel. Ein gussstählener Cylinder vom Caliber $2\,r_i = 200^{mm}$ ist so zu construiren, dass die Inanspruchnahme nach tangentialer Richtung die Elasticitätsgrenze des Materials erst bei einem innern Drucke $P_i = 20^{kg}$ per Quadrat-Millimeter (also bei circa 2000 Atmosphären) erreicht.

Die Elasticitätsgrenze des zur Verfügung stehenden Gussstahles liegt bei $24^{kg}$ Inanspruchnahme und der Elasticitätsmodul desselben ist gleich 20000.

Da in dem gegebenen Falle $P_i > \frac{3}{4}\,J$ ist, so kann die gestellte Aufgabe nur durch die Ringconstruction gelöst werden. Gegeben ist:

$$P_i = 20^{kg},$$
$$r_i = 100^{mm},$$
$$J = J_1 = J_c = J_{c_1} = 24^{kg},$$
$$E = E_1 = 20000.$$

Ferner nehmen wir an, dass der Längenzug durch die Kernrö auf die Schildzapfen übertragen werde und dass die diesbezüglic Rechnungen $\varkappa = 2$ ergeben haben.

Mit den vorstehenden Daten erhalten wir:

aus 56)

$$p_i = \frac{2.20\,(2.4+1) - 3.24\,(4-1)}{6.4} = 6^{kg},$$

aus 57)

$$\varkappa_i = \sqrt{\frac{3.24+2.6}{3.24-4.6}} = 1{\cdot}323$$

und aus 58)

$$\eta_{i_1} = \frac{r_{i_1}}{r_a} = \frac{1+\frac{2}{3}\,\frac{3.20-6\,(4+2)}{20000\,(4-1)}}{1+\frac{2}{3}\,\frac{6\,(2.1{\cdot}75+1)}{20000\,(1{\cdot}75-1)}} = 0{\cdot}999067.$$

Der Cylinder kommt daher wie folgt zu dimensioniren:

$$2\,r_i = 200^{mm},$$
$$2\,r_a = 2\,r_i\,\varkappa = 400^{mm},$$
$$2\,r_{i_1} = 0{\cdot}999067\,.\,2\,r_a = 399{\cdot}63^{mm},$$
$$2\,r_{a_1} = 2\,r_{i_1}\,\varkappa_1 = 528{\cdot}7, \text{ rund } 530^{mm}.$$

Die Gesammt-Wanddicke des Cylinders ist:

$$\delta = \frac{2\,r_{a_1} - 2\,r_i}{2} = 165^{mm}.$$

oder 0·825 Caliber.

Die Inanspruchnahme der innersten Kernröhrenschichte nach radi

Die maximale Inanspruchnahme der Kernröhre im Ruhezustande s Cylinders kann aus der Formel $27_b$) bestimmt werden, wenn in die- be $P_i = o$, $P_a = p_1$ und $r = r_i$ gesetzt wird; es ist:

$$(S_y)_i = - p_1 \frac{2 \varkappa^2}{\varkappa^2 - 1} = - 9{\cdot}3^{kg}.$$

Die maximale Inanspruchnahme des Ringes im Ruhezustande folgt s derselben Formel, wenn in dieselbe $P_i = p_1$, $P_a = o$, $r_i = r_{i_1}$, $= r_{a_1}$ und $\varkappa = \varkappa_1$ substituirt wird, mit

$$(S_y)_{i_1} = \frac{2}{3} \frac{2 \varkappa_1^2 + 1}{\varkappa_1^2 - 1} p_1 = 14^{kg}.$$

Für $\mu$ erhält man:

$$\mu = \frac{- 9{\cdot}3}{- 24} = 0{\cdot}38.$$

War die Kernröhre vor dem Aufziehen der Ringe genau auf den ırchmesser $2 r_i = 200^{mm}$ ausgebohrt, so muss nach dem Aufziehen r Ringlage eine Bohrungsverengung eintreten, deren Grösse aus der eiten der Gleichungen 26) durch Substitution von $P_i = o$, $P_a = p_1$ d $r = r_i$ gerechnet werden kann; es ist:

$$2 \Delta r_i = - 4 p_1 r_i \frac{\varkappa^2}{E(\varkappa^2 - 1)} = - 0{\cdot}093.$$

Der innere Druck, den ein unberingter Cylinder von der Gesammt- anddicke des beringten Cylinders, nämlich $\varkappa_a = 2{\cdot}65$, bei einer In- spruchnahme von $24^{kg}$ zu ertragen vermag, beträgt nach der Formel 34):

$$P_i = \frac{3}{2} 24 \frac{(2{\cdot}65)^2 - 1}{2 (2{\cdot}65)^2 + 1} = 14{\cdot}41^{kg}.$$

Wenden wir die Lehre vom Maximalwiderstande eines Cylinders f den vorstehenden Fall an, so ist wegen $J_1 = J$

$$\varkappa_1 = \varkappa = \sqrt{\varkappa_a} = \sqrt{2{\cdot}65} = 1{\cdot}62788.$$

Damit erhält man:

$$P_i = 21{\cdot}326^{kg},$$
$$p_1 = 9{\cdot}428^{kg},$$
$$\eta_1 = \frac{r_{i_1}}{r_a} = 0{\cdot}999207,$$
$$2 r_i = 200^{mm},$$
$$2 r_a = 325^{mm},$$
$$2 r_{i_1} = 324{\cdot}74^{mm},$$
$$2 r_{a_1} = 530^{mm}.$$

Das Maximum des innern Druckes, den der beringte Cylinder von r Gesammt-Wanddicke $\delta = 165^{mm}$ und dem Caliber $2 r_i = 200^{mm}$

innerhalb der Elasticitätsgrenze zu ertragen vermag, beträgt somit circa 2100 Atmosphären. Dieses etwas günstigere Resultat gegenüber dem ersten Cylinder von derselben Wanddicke wurde durch eine grössere Inanspruchnahme der Kernröhre im Ruhezustande erkauft. Es ist nämlich:

$$p_i = 3{\cdot}6^{kg},$$

und die Inanspruchnahme der Kernröhre nach tangentialer Richtung

$$(S_y)_i = -\,11{\cdot}6^{kg}.$$

Empfindlichkeit der Ringconstruction. Das zuerst gerechnete Stahlrohr vermag bei nur 0·825 Caliber Wanddicke innerhalb der Elasticitätsgrenze einen innern Druck von circa 2000 Atmosphären auszuhalten. Dieses günstige Resultat wurde durch Theilung der Cylinderwand in Kernröhre und Ring, deren Berührungs-Halbmesser eine Differenz $r_a - r_{i_1} = 0{\cdot}185^{mm}$ aufweisen, erreicht. Dieses geringe Maass der Halbmesser-Differenz beeinflusste die Widerstandsfähigkeit des Cylinders in so hohem Grade, dass man unwillkürlich die Frage aufwirft: „Welchen Einfluss üben geringe Dimensionsfehler, wie sie bei der Erzeugung tolerirt werden müssen, wenn man dieselbe nicht zu kostspielig machen will, auf die Widerstandsfähigkeit des Cylinders aus?“

Die Antwort hierauf können wir erhalten, wenn wir unter Voraussetzung kleiner Dimensionsfehler die Inanspruchnahme von Kernröhre und Ring rechnen.

Nehmen wir an, es sei in dem vorhergegangenen Beispiele der Halbmesser $r_{i_1}$ um $0{\cdot}055^{mm}$ zu klein gemacht, dann erhalten wir wegen

$$r_a = 200^{mm},$$

$$\eta_1 = 0{\cdot}99935,$$
$$p_1 = 4{\cdot}94^{kg},$$
$$(S_y)_i = 28{\cdot}16^{kg},$$
$$(S_y)_{i_1} = 19{\cdot}76^{kg}.$$

Vergleicht man diese Daten mit jenen der correcten Construction, nlich

$$J_1 = J = 24^{kg},$$

findet man, dass bei der vorliegenden Construction ein Dimensions- ler von $0{\cdot}055^{mm}$, auf den Halbmesser bezogen, oder, da in der Praxis den Durchmessern gearbeitet wird, ein solcher von $0{\cdot}11^{mm}$, die spruchnahme der Kernröhre und des Ringes um circa $3—4^{kg}$ ern kann. Die Ringconstruction gestattet deshalb bezüglich der chmesser-Differenz (des sogenannten Contractionsmaasses) nur sehr e Toleranzen und diese müssen früher gerechnet werden, um sich deren Zulässigkeit überzeugen zu können. Ferner muss darauf ge- werden, dass die beiden sich berührenden Flächen von Kernröhre Ringlage möglichst genaue Cylinderflächen bilden, denn nur in Falle ist eine gleichmässige Vertheilung der Drücke $p_1$ und $p_1$ die sich berührenden Flächen, wie es die Theorie fordert, zu er- rten.

Vergleichung der Resultate der Theorie mit jenen er Praxis. Die Formeln der vorgeführten Festigkeitstheorie ver- nen vom theoretischen Standpunkte aus ein gewisses Vertrauen; es rigt nun zu untersuchen, wie die Resultate der Theorie mit jenen r Praxis übereinstimmen.

Da alle Festigkeitsformeln, die auf dem Elasticitätsmodul basiren, r innerhalb der Elasticitätsgrenze volle Giltigkeit besitzen können, so rden Sprengversuche, die man mit Cylindern von bekannten Dimen- nen mittelst hydrostatischen Druckes durchführt, nur eine oberfläch- he Prüfung der Formeln zulassen. Die Resultate der Theorie müssen n jenen der Praxis umsomehr abweichen, je zäher das Metall ist und entfernter die Bruchgrenze desselben von der Elasticitätsgrenze liegt. Eine nauere Prüfung der Formeln ist bei Ringconstructionen durch Messung r nach dem Aufziehen der Ringe in der Kernröhre eintretenden hrungsverengung möglich, weshalb wir einige Resultate der Praxis d Rechnung vorführen wollen.

Im Jahre 1875 wurden in Neuberg vier beringte Feld-Kanonenrohre ils aus Martin-, theils aus sogenanntem raffinirtem Bessemerstahle engt. Die Kernröhre des Rohres Nr. III war beispielsweise aus

Der Druck $p_1$ kommt für die erste Ringlage, gerade so wie $P_i$ für die Kernröhre, als innerer Druck aufzufassen; soll nun das Ringmaterial nach tangentialer Richtung nicht über die zulässige Inanspruchnahme beansprucht werden, so muss bei gegebenem $\varkappa_1$ auf die erste Ringlage von aussen der Druck:

$$p_2 = \frac{2\,p_1\,(2\,\varkappa_1^2 + 1) - 3\,J_1\,(\varkappa_1^2 - 1)}{6\,\varkappa_1^2} \quad . \quad . \quad . \quad (65)$$

wirksam sein. Ganz auf dieselbe Weise erhält man für die zweite Ringlage:

$$p_3 = \frac{2\,p_2\,(2\,\varkappa_2^2 + 1) - 3\,J_2\,(\varkappa_2^2 - 1)}{6\,\varkappa_2^2} \quad . \quad . \quad . \quad (66).$$

Auf die dritte Ringlage endlich wirkt von innen der Druck $p_3$ und von aussen der zu vernachlässigende Atmosphärendruck, demzufolge muss:

$$p_3 = \frac{3}{2}\,J_3\,\frac{\varkappa_3^2 - 1}{2\varkappa_3^2 + 1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (67)$$

sein.

Die Drücke $p_2$ und $p_3$ sind aus den vorstehenden Gleichungen nur bestimmbar, wenn $\varkappa_1$ und $\varkappa_2$ bekannt sind. Diese Unbestimmtheit der Aufgabe kann bei jenen Geschützsystemen, wo der Stossbodendruck durch die Kernröhre auf die Schildzapfen übertragen wird (Krupp'sches, französisches Marine-Geschützsystem etc.), zur Dimensionirung der Ringe auf den Maximalwiderstand benützt werden. Wird hingegen der Stossbodendruck durch eine Ringlage, die in diesem Falle zu einer Hülse vereinigt sein muss, übertragen, so wird das betreffende $\varkappa_n$ ausschliesslich durch den Längenzug festgesetzt.

Ringe mit anfänglicher Pression aufgezogen werden, deren Grösse ch die Halbmesser-Differenzen der sich berührenden Cylinderflächen immt wird.

Zufolge des steten Contactes der einzelnen Ringlagen unter einer und mit der Kernröhre muss jederzeit

$$\begin{aligned} r_a + \Delta r_a &= r_{i_1} + \Delta r_{i_1}, \\ r_{a_1} + \Delta r_{a_1} &= r_{i_2} + \Delta r_{i_2}, \\ r_{a_2} + \Delta r_{a_2} &= r_{i_3} + \Delta r_{i_3} \end{aligned}$$

l.

Die Längenänderungen $\Delta r_a$, $\Delta r_{i_1}$, $\Delta r_{a_1}$ etc. lassen sich aus der iten der Gleichungen 26) finden; man hat in dieselbe nur die für den reffenden Halbmesser geltenden Werthe der Drücke und Rohrdimenen einzuführen. Die gefundenen Längenänderungen der Halbmesser die obigen drei Gleichungen substituirt geben, wenn man

$$\frac{r_{i_1}}{r_a} = \eta_1, \quad \frac{r_{i_2}}{r_{a_1}} = \eta_2, \quad \frac{r_{i_3}}{r_{a_2}} = \eta_3$$

rt,

$$\left.\begin{aligned} \eta_1 = \frac{r_{i_1}}{r_a} &= \frac{1 + \frac{2}{3}\,\frac{3P_i - p_1(\varkappa^2+2)}{E(\varkappa^2-1)}}{1 + \frac{2}{3}\,\frac{p_1(2\varkappa_1^2+1) - 3\varkappa_1^2 p_2}{E_1(\varkappa_1^2-1)}} \\ \eta_2 = \frac{r_{i_2}}{r_{a_1}} &= \frac{1 + \frac{2}{3}\,\frac{3p_1 - p_2(\varkappa_1^2+2)}{E_1(\varkappa_1^2-1)}}{1 + \frac{2}{3}\,\frac{p_2(2\varkappa_2^2+1) - 3\varkappa_2^2 p_3}{E_2(\varkappa_2^2-1)}} \\ \eta_3 = \frac{r_{i_3}}{r_{a_2}} &= \frac{1 + \frac{2}{3}\,\frac{3p_2 - p_3(\varkappa_2^2+2)}{E_2(\varkappa_2^2-1)}}{1 + \frac{2}{3}\,\frac{p_3(2\varkappa_3^2+1)}{E_3(\varkappa_3^2-1)}} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (69).$$

Aus den vorstehenden drei Gleichungen können bei gegebenen $\eta_1$, $\eta_3$ die Drücke $p_1$, $p_2$, $p_3$ für jeden beliebigen innern Druck $P_i$ gelen werden; setzt man zur Abkürzung:

$$\begin{aligned} E(\varkappa^2-1) &= A, & \varkappa^2+2 &= a, \\ E_1(\varkappa_1^2-1) &= A_1, & \varkappa_1^2+2 &= a_1, & 2\varkappa_1^2+1 &= b_1, \\ E_2(\varkappa_2^2-1) &= A_2, & \varkappa_2^2+2 &= a_2, & 2\varkappa_2^2+1 &= b_2, \\ E_3(\varkappa_3^2-1) &= A_3, & & - & 2\varkappa_3^2+1 &= b_3, \end{aligned}$$

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{1}{3}\left(\eta_1\,\frac{b_1}{A_1}+\frac{a}{A}\right)=M,\\
&\frac{1}{3}\left(\eta_2\,\frac{b_2}{A_2}+\frac{a_1}{A_1}\right)-\frac{\gamma_{12}\,\varkappa_2{}^2}{\frac{1}{3}\,A_2{}^2\left(\eta_2\,\frac{b_2}{A_2}+\frac{a_2}{A_2}\right)}=N,\\
&1-\gamma_{12}+\frac{(1-\eta_2)\,\gamma_{12}\,\varkappa_2{}^2}{\frac{1}{3}\,A_2\left(\eta_2\,\frac{b_2}{A_2}+\frac{a_2}{A_2}\right)}=O,
\end{aligned}\right\}$$

so folgt aus 69)

$$\left.\begin{aligned}
p_1&=\frac{1-\eta_1+\frac{\gamma_{11}\,\varkappa_1{}^2\,O}{A_1\,N}+\frac{2\,P_i}{A}}{2\left(M-\frac{\eta_1\,\varkappa_1{}^2}{A_1{}^2\,N}\right)},\\
p_2&=\frac{A_1\,O+2\,p_1}{2\,A_1\,N},\\
p_3&=\frac{(1-\eta_2)\,A_2+2\,p_2}{2\,A_2\,\frac{1}{3}\left(\eta_2\,\frac{b_2}{A_2}+\frac{a_2}{A_2}\right)}.
\end{aligned}\right\}\ \ldots$$

Für Rohre mit zwei Ringlagen ist $\varkappa_3 = 1$ zu se
damit folgt aus den Formeln 70) wegen $A_3 = o$:

$$\frac{1}{3}\left(\eta_1\,\frac{b_1}{A_1}+\frac{a}{A}\right)=M,$$

$$\frac{1}{3}\left(\eta_1 \frac{b_1}{A_1} + \frac{a}{A}\right) = M,$$

$$N = \infty,$$

$$O = 1,$$

$$p_1 = \frac{1 - \eta_1 + \frac{2P_i}{A}}{2M},$$

$$p_2 = p_3 = o$$

Uebereinstimmung mit der Gleichung 59).

Für $P_i = o$ übergehen $p_1$, $p_2$, $p_3$ der Gleichungen 70) und 71) in $\mathfrak{p}_2$, $\mathfrak{p}_3$.

Die bis jetzt abgeleiteten und ganz allgemein gehaltenen Formeln vereinfachen sich für den praktischen Gebrauch insoferne, als man ein Schutz höchstens aus zwei Metallen combinirt, so dass die Kernröhre aus dem einen und die Ringe aus dem zweiten Metalle angefertigt werden.

Unter dieser Annahme ist:

$$J_1 = J_2 = J_3,$$
$$E_1 = E_2 = E_3.$$

Man erhält damit für $p_1$ die Gleichung:

$$= \frac{3}{2} \frac{J_1}{2\varkappa_1^2 + 1} \left\{ \varkappa_1^2 - 1 + \frac{3\varkappa_1^2}{2\varkappa_2^2 + 1} \left[ \varkappa_2^2 - 1 + \frac{3\varkappa_2^2 (\varkappa_3^2 - 1)}{2\varkappa_3^2 + 1} \right] \right\},$$

zur Aufsuchung der Bedingungs-Gleichungen, damit $p_1$ bei gegebener Gesammtwanddicke der drei Ringe ein Maximum werde, dienen kann.

Setzen wir das Verhältnis $\frac{r_{a3}}{r_1} = \varkappa_r$, so ist wegen

$$\varkappa_r = \varkappa_1 \varkappa_2 \varkappa_3,$$

$$\varkappa_1 = \frac{\varkappa_r}{\varkappa_2 \varkappa_3}.$$

Eliminirt man hiemit $\varkappa_1$ aus der obigen Gleichung, so verbleibt $p_1$ mehr als Function von $\varkappa_2$ und $\varkappa_3$. Der Differential-Calcül fordert das Maximum von $p_1$:

$$\varkappa_2 = \varkappa_3 = \sqrt[3]{\varkappa_r},$$

welche Bedingung auch

$$\varkappa_1 = \varkappa_2 = \varkappa_3 = \sqrt[3]{\varkappa_r} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (72)$$

sich schliesst.

Wir erhalten somit für Rohre mit drei nach der Bedingung 72) dimensionirten Ringlagen:

$$\left.\begin{aligned} p_1 &= \frac{3}{2} J_1 \frac{\varkappa_1^2 - 1}{2\varkappa_1^2 + 1} \left[1 + \frac{3\varkappa_1^2}{2\varkappa_1^2+1} + \left(\frac{3\varkappa_1^2}{2\varkappa_1^2+1}\right)^2\right] \\ p_2 &= \frac{3}{2} J_1 \frac{\varkappa_1^2 - 1}{2\varkappa_1^2 + 1} \left[1 + \frac{3\varkappa_1^2}{2\varkappa_1^2+1}\right] \\ p_3 &= \frac{3}{2} J_1 \frac{\varkappa_1^2 - 1}{2\varkappa_1^2 + 1} \end{aligned}\right\} \ldots (\text{illegible})$$

Aus der ersten der Gleichungen 73) kann $\varkappa_1^2$ durch Auflösung einer Gleichung des dritten Grades gefunden werden, sobald $p_1$ aus bestimmt wurde.

Für Rohre mit zwei Ringlagen ist:

$$\left.\begin{aligned} p_1 &= \frac{3}{2} J_1 \frac{\varkappa_1^2 - 1}{2\varkappa_1^2 + 1} \left[1 + \frac{3\varkappa_1^2}{2\varkappa_1^2+1}\right] \\ p_2 &= \frac{3}{2} J_1 \frac{\varkappa_1^2 - 1}{2\varkappa_1^2 + 1} \\ \varkappa_1^2 &= \frac{2(3J_1 + 2p_1) + 3\sqrt{3J_1(3J_1+2p_1)}}{15J_1 - 8p_1} \end{aligned}\right\} \ldots (\text{illegible})$$

Die Formeln 69) werden durch die Bedingung $\varkappa_1 = \varkappa_2 =$ wesentlich vereinfacht, indem sich alle Nenner auf den gleich gros Werth $1 + \frac{J_1}{E_1}$ bringen lassen. Dies berücksichtigt, erhält man $\tau_{i1}$, $\tau_{i2}$ weit schneller aus:

$$\left.\begin{aligned} \tau_{i1} &= \frac{1 + \frac{2}{3}\frac{3P_i - p_1(\varkappa^2+2)}{E(\varkappa^2-1)}}{1 + \frac{2}{3}\frac{p_1(2\varkappa_1^2+1) - 3\varkappa_1^2 p_2}{E_1(\varkappa_1^2-1)}} \\ \tau_{i2} &= 1 + \frac{2}{3}\frac{3p_1 - p_2(\varkappa_1^2+2)}{E_1(\varkappa_1^2-1)} \end{aligned}\right\}$$

uch die Gleichungen 70) und 71) erfahren durch $\varkappa_1 = \varkappa_2 = \varkappa_3$
achungen; es wird nämlich

$$A_1 = A_2 = A_3 = E_1 \ (\varkappa_1^2 - 1),$$
$$a_1 = a_2 = \varkappa_1^2 + 2,$$
$$b_1 = b_2 = b_3 = 2\varkappa_1^2 + 1;$$

ohre mit drei Ringlagen ist:

$$\left.\begin{aligned}
M &= \frac{1}{3}\left(\eta_{11}\frac{b_1}{A_1} + \frac{a}{A}\right)\\
N &= \left[\frac{1}{3}(\eta_{12} b_1 + a_1) - \frac{\eta_{12}\varkappa_1^2}{\frac{1}{3}(\eta_{13} b_1 + a_1)}\right]\frac{1}{A_1}\\
O &= 1 - \eta_{12} + \frac{(1-\eta_{13})\,\eta_{12}\,\varkappa_1^2}{\frac{1}{3}(\eta_{13} b_1 + a_1)}\\
p_1 &= \frac{1 - \eta_{11} + \frac{\eta_{11}\varkappa_1^2 O}{A_1 N} + \frac{2P_i}{A}}{2\left(M - \frac{\eta_{11}\varkappa_1^2}{A_1^2 N}\right)}\\
p_2 &= \frac{A_1 O + 2p_1}{2A_1 N}\\
p_3 &= \frac{(1-\eta_{13})A_1 + 2p_2}{2\frac{1}{3}(\eta_{13} b_1 + a_1)}.
\end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (70_a).$$

ür Rohre mit zwei Ringlagen ist:

$$\left.\begin{aligned}
M &= \frac{1}{3}\left(\eta_{11}\frac{b_1}{A_1} + \frac{a}{A}\right)\\
N &= \frac{1}{3}\left(\eta_{12} b_1 + a_1\right)\frac{1}{A_1}\\
O &= 1 - \eta_{12}\\
p_1 &= \frac{1 - \eta_{11} + \frac{\eta_{11}\varkappa_1^2 O}{A_1 N} + \frac{2P}{A}}{2\left(M - \frac{\eta_{11}\varkappa_1^2}{A_1^2 N}\right)}\\
p_2 &= \frac{A_1 O + 2p_1}{2A_1 N}\\
p_3 &= o.
\end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (71_a).$$

Mit Hilfe der Gleichungen 69) oder 75) kann man die absoluten
n der Kernröhren- und Ringdurchmesser derart bestimmen, dass
n Kernröhre und Ringen die richtige Pression stattfindet.

Bei der Erzeugung der beringten Rohre ist eine geringe Abweichung von der absoluten Grösse der Durchmesser ohne schädlichen Einfluss auf die Güte der Construction, wenn nur die Differenz zweier zusammengehöriger Durchmesser wie $2r_a$ und $2r_{i_1}$, $2r_{a_1}$ und $2r_{i_2}$ etc. recht genau eingehalten wird.

Der Vorgang bei der Erzeugung der bereiften Rohre mit mehreren Ringlagen ist folgender: Die Kernröhre wird aussen und die erste Ringlage innen genau auf Maass gebracht und der richtigen Herstellung der Differenz $2r_a - 2r_{i_1}$ eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Der äussere Durchmesser der Ringe braucht sein normales Maass noch nicht zu haben und hat es auch gewöhnlich nicht. So vorgerichtet werden die Ringe nach vorsichtiger Erwärmung behutsam über die Kernröhre gezogen und erkalten gelassen. Sodann bringt man den äusseren Durchmesser der aufgezogenen ersten Ringlage und den inneren Durchmesser der Ringe der zweiten Ringlage wieder mit besonderer Berücksichtigung der Durchmesser-Differenz $2r_{a_1} - 2r_{i_2}$ genau auf Maass, erwärmt die Ringe u. s. w., u. s. w.

Würde man bei dieser Erzeugungsart die Durchmesser-Differenzen der zweiten und dritten Ringlage in der Grösse herstellen, wie sie aus den Formeln 69) oder 75) resultiren, so würden die äusseren Ringlagen mit viel zu geringer Pressung aufgezogen werden. Die citirten Formeln dienen nur zur Bestimmung der absoluten Differenz der Durchmesser zweier in Contact kommender Cylinderschichten; durch das Aufziehen der ersten Ringlage mit anfänglicher Pression wird aber der Durchmesser $2r_{a_1}$ um ein bestimmtes Maass $(2\Delta r_{a_1})'$ vergrössert, welches noch zur ursprüng-

$$(\Delta r_{a_1})' = \frac{2 r_{a_1}}{E_1 (\varkappa_1^2 - 1)} \mathfrak{p}_1' = \frac{2 r_{a_1}}{A_1} \mathfrak{p}_1' = \frac{(1 - \eta_1) r_{a_1}}{A_1 M}.$$

Auf ganz ähnliche Weise muss man nach dem Aufziehen der veiten Ringlage die Vergrösserung des Durchmessers $2 r_{a_2}$ aufsuchen id zur früher errechneten Differenz $2 r_{a_2} - 2 r_{i_2}$ zuschlagen. Der zur estimmung der Durchmesser-Vergrösserung $2 (\Delta r_{a_2})''$ nothwendige, vischen der ersten und zweiten Ringlage wirksame Druck $\mathfrak{p}_2''$ kann is 71) gefunden werden; damit ist dann:

$$(\Delta r_{a_2})'' = \frac{2 r_{a_2}}{E_2 (\varkappa_2^2 - 1)} \mathfrak{p}_2'' = \frac{2 r_{a_2}}{A_2} \mathfrak{p}_2''.$$

Mit Hilfe der bis jetzt aufgestellten Formeln können alle Fragen, ie bei der Construction bereifter Rohre bis zu drei Ringlagen überaupt vorkommen können, beantwortet werden. Ein Zahlenbeispiel dürfte en Gebrauch der Formeln am besten zeigen.

Zahlenbeispiel. Für eine $26^{cm}$ Hinterladkanone Krupp'scher onstruction soll die Ringconstruction des Laderaumes bestimmt werden.

Gegeben ist:

Der maximale innere Druck $P_i = 32^{kg}$ per Quadrat-Millimeter circa 3000 Atmosphären), dem das Rohr nach tangentialer Richtung och innerhalb der Elasticitätsgrenze widerstehen soll, und der Ladeaum-Durchmesser $2 r_i = 265^{mm}$.

Die Krupp'schen Rohre bestehen bekanntlich aus einer gusstählernen Kernröhre, die den Stossbodendruck auf die Schildzapfen berträgt, und aus Stahl-Ringlagen, deren Zahl mit dem Caliber wächst.

Nach den in Fig. 2 (Taf. 10) graphisch dargestellten Elasticitätsersuchen erreicht der Krupp'sche Kanonenstahl die Elasticitätsgrenze ei $27^{kg}$, und der Elasticitätsmodul beträgt 25.000. Um die Elasticitätsrenze bei dem gegebenen innern Drucke ja nicht zu überschreiten, erden wir die zulässige Inanspruchnahme mit $26^{kg}$ wählen.

Wir haben somit für die Rechnung:

$$P_i = 32^{kg},$$
$$2 r_i = 265^{mm},$$
$$J = J_1 = J_2 = J_3 = 26^{kg},$$
$$E = E_1 = E_2 = E_3 = 25000.$$

Zur Bestimmung des Druckes $p_i$ müssen wir ferner die Wandicke der Kernröhre kennen; nehmen wir an, die mit Rücksicht auf den ängenzug durchgeführte Rechnung habe $\varkappa = 2{\cdot}4$ gegeben, so folgt aus 64):

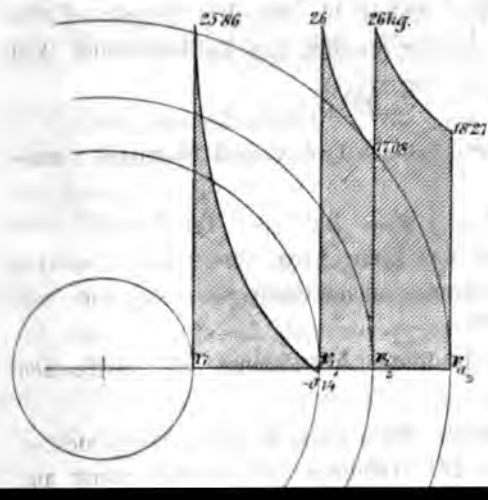
$$p_i = 12{\cdot}4527 \backsim 12{\cdot}5^{kg}.$$

Die Ringe werden wir für den Maximal-Widerstand dimensioniren, so $\varkappa_1 = \varkappa_2 = \varkappa_3$ machen. $\varkappa_1$ kann aus den Gleichungen 73) oder 74)

gefunden werden, je nachdem man drei oder zwei Ringlagen anwendet. Die Zahl der Ringlagen bestimmt sich durch die Grösse von $\varkappa_1$. Vom Kostenstandpunkte aus soll die Ringlagenzahl so gering als möglich gewählt werden; wird jedoch die Wandstärke der Ringe bei möglichst gering angenommener Lagenzahl so gross, dass die Ausnützung der Widerstandskraft des Materials nur mangelhaft wäre, dann muss man auf die nächst höhere Ringzahl übergehen.

Wählen wir für unseren Fall einstweilen zwei Ringlagen, so resultirt aus 74), wenn $p_1 = 12{\cdot}5$ und $J_1 = 26$ gesetzt wird:

Fig. 7.




$$\varkappa_1^2 = 1{\cdot}6375,$$
$$\varkappa_1 = 1{\cdot}2797 \backsim 1{\cdot}28,$$

welches Maass beibehalten werden kann.

Wir geben somit dem Rohre zwei Ringlagen mit den Dimensionen:

$$2r_i = 265^{mm},$$
$$2r_a = \varkappa\, 2r_i = 636^{mm},$$
$$2r_{a_1} = \varkappa_1\, 2r_a = 814^{mm},$$
$$2r_{a_2} = \varkappa_2\, 2r_{a_1} = 1042^{mm}.$$

Aus 74) folgt weiters:

$$p_2 = 5{\cdot}82^{kg},$$

Für die Kernröhre:

$$S_y = \frac{2}{3\,(\varkappa^2 - 1)}\left[2\,(P_i - p_1)\left(\frac{r_a}{r}\right)^2 - (\varkappa^2 p_1 - P_i)\right],$$

lie erste Ringlage:

$$S_y = \frac{2}{3\,(\varkappa_1^2 - 1)}\left[2\,(p_1 - p_2)\left(\frac{r_{a_1}}{r}\right)^2 - (\varkappa_1^2 p_2 - p_1)\right],$$

lie zweite Ringlage:

$$S_y = \frac{2}{3\,(\varkappa_1^2 - 1)} p_2\left[2\left(\frac{r_{a_2}}{r}\right)^2 + 1\right].$$

Rechnet man nach $27_a$) die Inanspruchnahme der innersten Kernenschichte nach radialer Richtung unter der Einwirkung von = $32^{kg}$, so wird:

$$(S_x)_i = -\,37{\cdot}06^{kg}.$$

Sollte demnach der Cylinder dem Drucke $P_i = 32^{kg}$ wirklich ausetzt werden, so wäre eine kleine Bohrungserweiterung die unvermeidliche ge davon.

Nun erreichen aber die Gasspannungen im $26^{cm}$ bei normalen üssen nur circa 2000 Atmosphären, und die Construction für 3000 Atphären ist als Sicherheit aufzufassen, weshalb die obige grosse Inruchnahme nach radialer Richtung eine Abänderung der Construction t verursachen kann.

Will man die Inanspruchnahme der innersten Kernröhrenschichten i radialer Richtung für $P_i = 20^{kg}$ erfahren, so hat man zuerst aus Gleichungen $71_a$) den Druck $p_1$ für $P_i = 20^{kg}$ zu rechnen.

Das $p_1$, welches dem $P_i = 20^{kg}$ entspricht, wollen wir mit $(p_1)_{20}$ ichnen; es ist dann:

$$(p_1)_{20} = 11{\cdot}09^{kg},$$

$$(S_x)_i = -\,20{\cdot}52^{kg},$$

vollkommen zulässig.

Wollte man durchaus für $P_i = 32^{kg}$ die Inanspruchnahme $(S_x)_i = -27^{kg}$ en, dann müsste der Druck $p_1$ aus 55) bestimmt werden, indem man = $27^{kg}$ substituirt. Man würde dann

$$p_1 = 16{\cdot}65^{kg}$$

in Folge dieses grossen Druckes eine sehr schwere Ringconstruction lten.

Ruhezustand des Rohres. Die Durchmesser-Differenz zwischen ıröhre und der ersten Ringlage hat zu sein:

$$2r_a - 2r_{i_1} = 636 - 635{\cdot}34 = 0{\cdot}66^{mm}$$

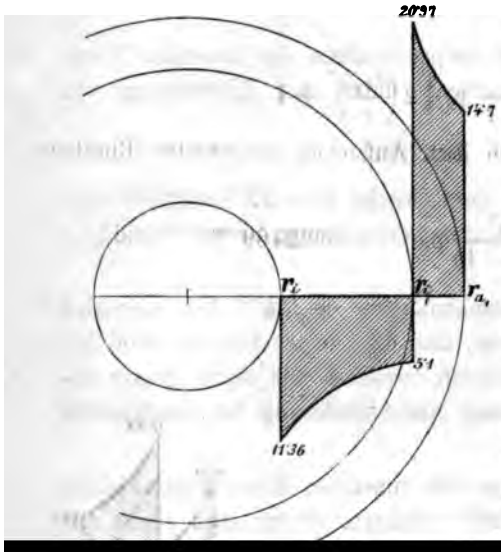
und muss strenge eingehalten werden.

Nach dem Aufziehen der ersten Ringlage herrscht zwischen röhre und Ringlage der Druck $p_1'$, dessen Grösse aus 76) mit

$$p_1' = 4{\cdot}695^{kg}$$

gefunden wird. Mit Hilfe dieses Druckes können die in Fig. 8 gra

Fig. 8.




dargestellten Inanspruchnahm Kernröhre und der ersten Ri nach tangentialer Richtung ger werden.

Aus der Gleichung 27$_b$) für die Kernröhre:

$$S_y = -\frac{2}{3(\varkappa^2-1)} p_1' \left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2\right.$$

für die Ringlage:

$$S_y = \frac{2}{3(\varkappa_1^2-1)} p_1' \left[2\left(\frac{r_{a_1}}{r}\right)^2+\right.$$

Die Vergrösserung des seren Ringdurchmessers bes man aus der zweiten der Gle gen 30) mit:

$$4r$$

Die diesen beiden Drücken entsprechenden Inanspruchnahmen ellen die Inanspruchnahmen des fertigen Rohres im Ruhezustande vor nd mögen der Fig. 9 entnommen werden.

Zur Berechnung derselben dienten die Formeln:

ır die Kernröhre:

$$S_y = -\frac{2}{3(\varkappa^2-1)}\,p_1\left[2\left(\frac{r_a}{r}\right)^2+\varkappa^2\right],$$

ır die erste Ringlage:

$$S_y=\frac{2}{3(\varkappa_1^2-1)}\left[2\,(p_1-p_2)\left(\frac{r_{a_1}}{r}\right)^2-(\varkappa_1^2 p_2-p_1)\right],$$

ır die zweite Ringlage:

$$S_y=\frac{2}{3(\varkappa_1^2-1)}\,p_2\left[2\left(\frac{r_{a_2}}{r}\right)^2+1\right].$$

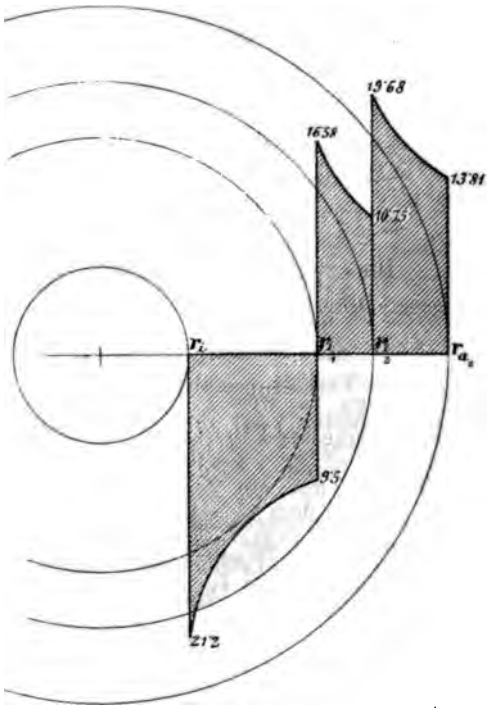
Die Bohrungsverengung nach dem Aufziehen der zweiten Ringlage rhält man aus:

$$2\Delta r_i=-\frac{4 r_i \varkappa^2}{E(\varkappa^2-1)}\,p_1=-0{\cdot}22469^{mm}.$$

Der Coëfficient $\mu$ ist endich gleich

$$\mu=\frac{(S_y)_i}{J_c}=\frac{21{\cdot}2}{27}=0{\cdot}77.$$

Fig. 9.




**Ringconstruction ohne anfängliche Pression.**

Diese Methode der Ringconstruction ist unter dem Namen „Geschützconstruction mit veränderlicher Elasticität" bekannter und von manchen Schriftstellern warm empfohlen.

Der Cylinder besteht in diesem Falle aus der Kernröhre und den Ringlagen oder Hülsen von verschiedenen Metallen, die genau, jedoch ohne anfängliche Spannung, zusammengepasst sind. Die Kernröhre soll die grösste, die nächstfolgenden Ringlagen

aber immer weniger Elasticität besitzen. Ja, die Elasticität der aufeinander folgenden Röhren soll so gewählt sein, dass in den letzteren durch den innern Druck die zulässigen Inanspruchnahmen gleichzeitig eintreten.

Die analytische Lösung der soeben skizzirten Ringconstruction ist schon in jener mit anfänglicher Pression enthalten.

Existirt zwischen den einzelnen Ringlagen kein Spielraum, so hat man in den Gleichungen 70):

$$\eta_{i1} = \eta_{i2} = \eta_{i3} = 1$$

zu substituiren, um die Werthe $p_1$, $p_2$, $p_3$ für die Ringconstruction ohne anfängliche Pressung zu erhalten. Es ist:

$$\left.\begin{aligned}
M &= \frac{1}{3}\left(\frac{b_1}{A_1} + \frac{a}{A}\right), \\
N &= \frac{1}{3}\left(\frac{b_2}{A_2} + \frac{a_1}{A_1}\right) - \frac{\varkappa_2^{\,2}}{\frac{1}{3}A_2^{\,2}\left(\frac{b_3}{A_3} + \frac{a_2}{A_2}\right)}, \\
O &= o, \\
p_1 &= \frac{P_i}{A\left(M - \frac{\varkappa_1^{\,2}}{A_1^2 N}\right)}, \\
p_2 &= \frac{p_1}{A_1 N}, \\
p_3 &= \frac{p_2}{A_2 \frac{1}{3}\left(\frac{b_3}{A_3} + \frac{a_2}{A_2}\right)}.
\end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (77)$$

Aus 77) folgt wegen $A_2 = A_3 = o$:

$$p_1 = \frac{P_i}{AM} = \frac{3P_i}{\varkappa^2 + 2 + \frac{E(\varkappa^2-1)}{E_1(\varkappa_1^2-1)}(2\varkappa_1^2+1)} \quad . \quad . \quad . \quad (78)$$

selbstverständlich

$$p_2 = p_3 = o.$$

Der Druck $p_1$ wächst:

mit dem innern Drucke $P_i$,

mit der Abnahme des Elasticitätsmoduls $E$ des Kernröhren-
erials,

mit der Zunahme des Elasticitätsmoduls $E_1$ des Ringmaterials,

mit der Abnahme der Wanddicke der Kernröhre (durch $\varkappa$ charak-
sirt) und mit der Zunahme der Wanddicke der Ringlage (durch $\varkappa_1$
rakterisirt).

Sind $\varkappa$, $\varkappa_1$, $E$ und $E_1$ gegeben, so kann aus 78) $p_1$ für jeden
ern Druck $P_i$ gerechnet werden. Die Inanspruchnahmen folgen aus 27);
ist die Kernröhre dem innern Drucke $P_i$ und dem äusseren Drucke $p_1$,
Ringlage blos dem innern Drucke $p_1$ unterworfen.

Kernröhre und Ringlage erfahren an ihrer innern Oberfläche nach
gentialer Richtung die Inanspruchnahmen:

$$(S_y)_i = \frac{2P_i(2\varkappa^2+1) - 6\varkappa^2 p_1}{3(\varkappa^2-1)}$$

d

$$(S_y)_{i_1} = \frac{2}{3}\frac{2\varkappa_1^2+1}{\varkappa_1^2-1}p_1.$$

Bei guten Constructionen sollen $(S_y)_i$ und $(S_y)_{i_1}$ die zulässigen
nspruchnahmen des Kernröhren- und Ringmaterials $J$ und $J_1$ nicht
erschreiten, mithin

$$J = \frac{2P_i(2\varkappa^2+1) - 6\varkappa^2 p_1}{3(\varkappa^2-1)} \quad . \quad . \quad . \quad (79),$$

$$J_1 = \frac{2}{3}\frac{2\varkappa_1^2+1}{\varkappa_1^2-1}p_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (80)$$

n.

Aus 78) und 79) resultirt der innere Druck, $P_i'$ wollen wir ihn
nen, den der Cylinder ohne Ueberschreitung von $J$ zu ertragen vermag,
nlich:

$$P_i' = \frac{3}{2}J\frac{\varkappa^2+2+\frac{E(\varkappa^2-1)}{E_1(\varkappa_1^2-1)}(2\varkappa_1^2+1)}{2(\varkappa^2-1)+\frac{E}{E_1}\frac{(2\varkappa^2+1)(2\varkappa_1^2+1)}{\varkappa_1^2-1}} \quad . \quad . \quad (81).$$

Aus 78) und 80) folgt der innere Druck $P_i''$, den der Cylinder ohne Ueberschreitung von $J_1$ zu ertragen vermag, nämlich:

$$P_i'' = \frac{J_1}{2}\left(\frac{\varkappa_1^2-1}{2\varkappa_1^2+1}\right)\left[\varkappa^2+2+\frac{E(\varkappa^2-1)}{E_1(\varkappa_1^2-1)}(2\varkappa_1^2+1)\right] \quad . \quad (82)$$

Soll die Festigkeit des Kernröhren- und Ringmaterials vollständig ausgenützt werden, so muss

$$P_i' = P_i'' = P_i$$

sein, was nur dann stattfinden kann, wenn die aus 81) und 82) resultirende Bedingungsgleichung

$$3\,\frac{J}{J_1} = 2(\varkappa^2-1)\frac{\varkappa_1^2-1}{2\varkappa_1^2+1} + \frac{E}{E_1}(2\varkappa^2+1) \quad . \quad . \quad . \quad (83)$$

erfüllt wird.

Bestimmt man aus 83) $\varkappa^2$, so wird:

$$\varkappa^2 = \frac{\left(3\,\frac{J}{J_1}-\frac{E}{E_1}\right)\frac{2\varkappa_1^2+1}{\varkappa_1^2-1}+2}{2\left(\frac{E}{E_1}\,\frac{2\varkappa_1^2+1}{\varkappa_1^2-1}+1\right)}.$$

Nun muss jederzeit $\varkappa^2 > 1$ sein, mithin

$$\left(3\,\frac{J}{J_1}-\frac{E}{E_1}\right)\frac{2\varkappa_1^2+1}{\varkappa_1^2-1}+2 > 2\left(\frac{E}{E_1}\,\frac{2\varkappa_1^2+1}{\varkappa_1^2-1}+1\right),$$

das heisst

$$\frac{J}{J_1} > \frac{E}{E_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (84)$$

[redacted]

Soll ein Rohr nach der eben besprochenen Construction dimen-
irt werden, so ist gegeben:

$$P_i,\quad J,\quad J_1,\quad E,\quad E_1;$$

suchen ist:

$$p_1,\quad \varkappa,\quad \varkappa_1,$$

u die Gleichungen 82) und 83) dienen können. Durch die Un-
immtheit der Aufgabe kann dem Längenzuge Rechnung getragen
den.

Den Werth der Ringconstruction ohne anfängliche Pression werden
sofort erkennen, wenn wir Cylinder von gleicher Gesammtdicke,
h den verschiedenen Constructionen ausgeführt, mit einander ver-
chen.

Die Gesammtwanddicke des Cylinders sei gleich einem Caliber,
$\varkappa_s = 3$. Combinirt werde Gusseisen mit Schmiedeisen, so zwar, dass:

$$J = 20^{kg},$$
$$J_1 = 10^{kg},$$
$$E = 20000,$$
$$E_1 = 14000,$$
$$\frac{J}{J_1} = 2,$$
$$\frac{E}{E_1} = 1{\cdot}43,$$

o

$$\frac{J}{J_1} > \frac{E}{E_1}$$

Die Substitution von $\varkappa_1 = \frac{\varkappa_s}{\varkappa}$ in 83) gibt:

$$^4+\varkappa^2\left[\frac{2(\varkappa_s^2+1)+\frac{E}{E_1}(4\varkappa_s^2+1)-3\frac{J}{J_1}}{2\left(\frac{E}{E_1}-1\right)}\right]=\varkappa_s^2\left(\frac{3\frac{J}{J_1}+1-\frac{E}{E_1}}{\frac{E}{E_1}-1}\right),$$

; welcher Gleichung mit den obigen Werthen

$$\varkappa^2 = 1{\cdot}47$$

ultirt.

Ferner ist:

$$\varkappa_1^2 = \frac{\varkappa_s^2}{\varkappa^2} = \frac{9}{1{\cdot}47} = 6{\cdot}12,$$

d aus 81) oder 82) resultirt

$$P_i' = P_i'' = P_i = 1{\cdot}08\,J_1 = 0{\cdot}54\,J.$$

Würde der Cylinder von einem Caliber Wanddicke massiv sein und nur aus Gusseisen oder Schmiedeisen bestehen, so wäre für den ersten Fall

$$P_i = 0{\cdot}63\,J_1,$$

für den zweiten Fall

$$P_i = 0{\cdot}63\,J = 1{\cdot}26\,J_1.$$

Derselbe Cylinder nur aus Gusseisen oder Schmiedeisen angefertigt, jedoch nach der Ringconstruction mit anfänglicher Pressung ausgeführt und für das Maximum des Widerstandes in Kernröhre und Ringlage getheilt, gibt:
für Gusseisen:

$$P_i = 0{\cdot}98\,J_1,$$

für Schmiedeisen:

$$P_i = 0{\cdot}98\,J = 1{\cdot}96\,J_1.$$

Die Werthe für $P_i$ lehren, dass der Cylinder der Ringconstruction ohne anfängliche Pression vermöge der eingeschalteten schmiedeisernen Kernröhre zwar stärker als ein massiver, gleich dicker, gusseiserner, aber schwächer als ein ebensolcher schmiedeiserner Cylinder ist. Der letztere repräsentirt gewissermaassen den Maximal-Widerstand, welcher durch die Ringconstruction mit veränderlicher Elasticität zu erreichen ist.

Ein nur gusseiserner, aber nach der Ringconstruction mit anfänglicher Pression construirter Cylinder steht dem combinirten Cylinder nur wenig nach; ein ebensolcher, jedoch schmiedeiserner Cylinder überragt ihn jedoch bedeutend.

Die Ringconstruction ohne anfängliche Pression kann daher mit Vortheil zur Verstärkung gusseiserner Rohre angewendet werden, steht jedoch der Ringcon-

# Das Genie-Wesen in den europäischen Heeren.

## IV. Frankreich *).

Von

**Leo Guzek,**

*Oberlieutenant des 1. Genie-Regiments.*

### Behörden, deren Hilfsämter und untergeordnete Institutionen.

Das Kriegsministerium, in welchem sich die Verwaltungszweige des res vereinigen, gliedert sich in mehrere Ressorts, von denen eines Namen General-Direction des Personals und des Materials der Armee t. Diesem Ressort untersteht

**1. Die Abtheilung für das Genie-Wesen (Service du Génie)**

er einem General (*Directeur du service du Génie*). Dieselbe gliedert in zwei Bureaux: das 10. behandelt die Personalien, das 11. alle auf Material des Genie-Corps Bezug nehmenden Angelegenheiten.

Als Chefs fungiren höhere Stabsoffiziere, denen je ein Capitän als *-chef* beigegeben ist.

Das 10. Bureau betreffen Personalien, Inspection, Organisirung und ndeslisten des Genie-Offiziers-Corps, des Bewachungspersonals, der mten und der Genie-Truppen; ferner Personalien der Applications- ule der Artillerie und Genie-Waffe zu Fontainebleau, Personalien Genie-Depôts und der Plankammern und schliesslich Personalien der igen untergeordneten Individuen.

Dem 11. Bureau fallen zu: Fortifications- und Militär-Bauten in ankreich und Algerien, Bauten, welche ausser dem Kriegsministerium ch noch andere Ministerien betreffen (*travaux mixtes*); Miethe von bäuden und Plätzen für die Militär-Verwaltung, allgemeiner Entwurf n Casernements, Verhandlungen mit den Communen betreffs der Ein- artierungs-Lasten, Militär-Domänen, Genie-Regiments-Schulgebäude,

*) III. Italien, II. Deutsches Reich und I. Russland, siehe „Mittheilungen" 1875, A. Seite 563, 487 und 203 (Heft 10, 9 und 4).

Gebäude der Applications-Schule zu Fontainebleau; das Material des Genie-Depôts, das Material der Galerie der Pläne und Reliefpläne der Festungen, der topographischen Brigade, Centralisirung des Dienstes bezüglich des Genie-Feldmaterials, Rechnungs-Kanzlei.

### 2. Das Fortifications-Comité.

Dieses Comité, ein blos berathendes Organ, wird unter dem Vorsitze eines Divisions-Generals aus einer bestimmten Anzahl Divisions-Generalen und Brigadieren (meist die *directeurs supérieurs du génie*), gebildet und hat gewöhnlich einen Oberst als Secretär.

Aufgabe des Comité ist, alle Fragen, welche auf das Genie-Wesen, auf die Vertheidigung und Befestigung des Landes Bezug haben, zu bearbeiten und über den Zustand der Genie-Etablissements in Frankreich und in Algerien zu wachen.

Das Comité unterbreitet jährlich dem Kriegsministerium: 1. Die General-Rapporte der *inspecteurs-généraux* (welche jedes Jahr vom Ministerium bestimmt werden) über die inspicirten Territorien, 2. Beförderungs-Eingaben, 3. Prüfung der General- und Detail-Entwürfe, welche von den Genie-Directionen einlaufen, 4. Aufstellung der Reihenfolge der im nächsten Jahre auszuführenden Bauten.

### 3. Dépôt des fortifications.

Als abhängig vom Fortifications-Comité ist das *Dépôt des fortifications*, dann die Plan- und Reliefsammlung und die topographische Brigade anzuführen.

In dem Dépôt befinden sich die Memoiren, Pläne, Karten etc.

### 4. Die topographische Brigade.

Dieselbe ist in drei Sectionen getheilt, von denen gegenwärtig die
e zu Versailles, die zweite zu Besançon, die dritte zu Toul und Verdun
ionirt. Chef derselben ist ein Genie-Stabsoffizier, das Personal besteht
der jeweilig erforderlichen Anzahl von *gardes du génie*. Zweck der-
en ist die Aufnahme des Terrains in der Umgebung fester Plätze für
ificatorische Zwecke und zur Gewinnung des Materials für die Reliefs.

### 5. Die General-Inspectionen.

Die Inspicirung der Genie-Waffe (Stab und Truppe) wird jährlich
er Anzahl von Genie-Generalen zugewiesen, welche vom Kriegsministe-
m hiezu bestimmt und von den *directeurs supérieurs* in ihren Verrich-
gen unterstützt werden. Der permanente Genie-Inspector für seinen
on bleibt immer der *directeur supérieur*, während die Inspicirung
hrerer Rayons den General-Inspectoren zufällt.

Die Inspicirungen geschehen nach besonderen Instructionen, welche
rlich im Verordnungswege veröffentlicht werden. Eine Haupt-Instruction
giltig für alle Waffen, dieselbe wird gewöhnlich noch durch Special-
tructionen ergänzt.

Die General-Inspectoren schicken dann dem Ministerium die Liste
seitens der *directeurs supérieurs* zur Beförderung beantragten Indi-
uen und die für jede einzelne höhere Direction vorgeschriebenen jähr-
ien, mit ihren eigenen Wahrnehmungen und Bemerkungen versehenen
gaben und Rapporte.

Die Regiments-Truppenschulen, sowie die Regimenter selbst sind
ht in den Bereich der *directeurs supérieurs* gestellt. Die Genie-Deta-
ments aber hängen wohl in disciplinärer und administrativer Hinsicht,
ie in Bezug auf die Ausbildung von dem Armee-Corps-Commando
l hiedurch auch von den *directeurs supérieurs* ab, da diese die Attri-
e der Brigade-Generale besitzen.

Die Regiments-Commandanten selbst inspiciren jedes Jahr im
nate Mai alle von ihnen abhängigen Abtheilungen und stellen sich
den Inspicirungen durch die *directeurs supérieurs* diesen zur Verfügung.

### 6. Directeurs supérieurs du génie.

Die *directeurs supérieurs du génie* sind für alle Diensteszweige ver-
twortlich, welche unter der Aufsicht der Localbehörden, jedoch in
recter Abhängigkeit vom Kriegsministerium stehen.

Die *directeurs* und *chefs du génie* werden vom Kriegsminister er-
nnt und correspondiren mit diesem über alle Details des Genie-Dienstes
rer Region durch Vermittlung des Armee-Corps-Commandanten; sie

sind die Zwischenbehörde zwischen den Genie-Directionen und dem Ministerium in Bezug auf Alles, was die Projecte und die Ausführung der Festungs- und Militär-Aerarialbauten betrifft.

Jedes Jahr im Monate Juni hat jeder *directeur supérieur* durch sein vorgesetztes Armee-Corps-Commando für die ihm unterstehenden Genie-Directionen ein partielles Budget für das folgende Jahr zu entwerfen, welches die erste Kategorie — Reparaturs- und Erhaltungsarbeiten — betrifft. Das Ministerium theilt den *directeurs supérieurs* auf dem Wege durch das Armee-Corps-Commando seine Beschlüsse in dieser Beziehung mit, und die *directeurs supérieurs* treffen dann die Vertheilung der bewilligten Summen unter die unterstehenden Genie-Directionen.

Ein anderer Budget-Entwurf für die Arbeiten der zweiten Kategorie — ausserordentliche Arbeiten — wird dem jeweiligen *inspecteur général* unterbreitet, welcher seinerseits die weitere Vorlage bewirkt.

Die Vermittlung der Correspondenzen durch die *directeurs supérieurs* zwischen den Genie-Directionen und dem Kriegsministerium entfällt in den Fragen innerer administrativer Natur, z. B. Kauf, Lieferungsverträge, Contracte etc.

Die Beschlüsse über Arbeiten, welche nicht blos vom Kriegsministerium allein abhängen (*travaux mixtes*), werden auf dem gewöhnlichen hierarchischen Wege bekannt gegeben; der *directeur supérieur*, welcher an den Sitzungen über jene Arbeiten nicht theilzunehmen hat, fügt sein Gutachten in einer besonderen Beilage hinzu.

### 7. Genie-Directionen.

Der Dienst derselben betrifft: Bau und Erhaltung der Befestigungen

Schliesslich bestehen noch Genie-Directionen in den Colonien, und r: auf Martinique, Guadeloupe, in Guyana, im Sénégal, in La Réunion, te. Marie de Madagascar, in Mayotte und Nossibé, in Indien, Oceanien, -Caledonien und in Cochinchina. Vorstände dieser Directionen sind veder Hauptleute oder Gardes 1. oder 2. Classe.

Die Directionen zerfallen in *chefferies*, deren jede einen grossen, sei festen oder offenen Platz, oder eine Anzahl kleiner Plätze, Posten Garnisonen umfasst.

Die umstehende Tabelle gibt die Uebersicht der *directions supérieures* der Genie-Directionen.

**Die Landesvertheidigungs-Commission (Commission de la défense du pays)**

die Fragen über die fortificatorische Vertheidigung des Landes einschaftlich zu berathen, und besteht unter Vorsitz des Kriegsisters aus 7 Generalen der Infanterie, 4 der Artillerie und 3 des ie-Corps.

**Die Küstenvertheidigungs-Commission (Commission de défense des côtes).**

Dieselbe ist zusammengesetzt, unter dem Präsidium eines Marschalls, 3 Divisions-Generalen der Artillerie, 3 Divisions-Generalen des Genie-s, 2 Vice-Admiralen, 1 Brigade-General der Marine-Artillerie, 1 Artil-Stabsoffizier als Secretär. Diese Commission ist als ein Revisionsn für die dem Genie-Comité und dem Marine-Conseil zur Prüfung wiesenen, die Küstenvertheidigung betreffenden Fragen instituirt.

**10. Commission des travaux mixtes.**

Das Personal derselben begreift 1 Staatsrath als Präsident, 3 Staatse, 1 General-Inspector der Artillerie, 2 General-Inspectoren des Genie-s, 2 General-Inspectoren des Communications-Wesens (*inspecteurs géux des ponts et chaussées*), 1 General-Inspector der Marine-Arbeiten Contre- oder Vice-Admiral), 1 Genie-Stabsoffizier als Secretär und ilvar.

Alle Civil-, Militär- und Marine-Arbeiten, deren Ausführung auf die desvertheidigung Einfluss nimmt und welche sich in der Grenzzone den, werden von dieser Commission begutachtet. Die Grenzzone*) läuft

*) Die festen Plätze Lyon und Grenoble liegen noch innerhalb dieser Zone, st dort die westliche Begrenzung durch eine Linie, die 1 Myriameter vor den rken läuft, anzunehmen.

| Armee-Corps | Direction supérieure | Direction | Départements |
|---|---|---|---|
| | *) | 1. Paris | Seine, Seine und Oise und die Terrains, worau festigungen erbaut werden. |
| I | Lille | 2. Lille | Nord-Departement ausschliesslich der Bezirke Dünkirchen und Hasenbruck. |
| | | 3. Arras | Pas-de-Calais und Bezirke von Dünkirchen Hasenbruck. |
| II | | 4. Amiens | Somme, Aisne und Oise. |
| III | Rouen | 5. Rouen | Seine inférieure, Eure und Calvados. |
| IV | | 6. Le Mans | Sarthe, Eure und Loire, l'Orme und Mayen |
| V | Châlons | 7. Orléans | Loiret, Seine und Marne, Yonne, Loire und |
| | | 8. Châlons | Marne, Ardennen und Aube. |
| VI | | 9. Toul | Meurthe und Mosel, Maas und Vogesen. |
| VII | Besançon | 10. Besançon | Doubs (mit Ausnahme von Montbéliard) Jura Ain (mit Ausnahme der Emplacements von Sat und Valbonne). |
| | | 11. Langres | Haute-Marne und Haute-Saône, Territorium von E und Kreis von Montbéliard. |
| VIII | | 12. Bourges | Cher, Nièvre, Saône und Loire und Côte d' |
| IX | Tours | 13. Tours | Indre und Loire, Indre, Vienne, die beiden und Maine und Loire. |
| XII | | 17. Limoges | Haute-Vienne, Corrège, Creuse, Dordogne und Ch |
| X | Nantes | 14. Rennes | Ille und Vilaine, la Manche und Côtes du N |
| XI | | 15. Nantes | Loire inférieure und die Vendée und Theile d partements Morbihan: Vannes, Ploërmel und Po die Cantone Quiberon, d'Auray, Bely und Pluv Theile des Arrondissements Lorient. |
| | | 16. Brest | Finistère und Morbihan, mit Ausnahme siehe |

längs der nördlichen und östlichen Landesgrenzen in einer Breite von durchschnittlich 100km, längs der spanischen Grenze in einer Breite von 60km und längs der Küsten von 20km.

Die Competenz dieser Commission erstreckt sich auf die Strassen, Eisenbahnen, Brücken, Wasserläufe, Schleusen, Waldausstockungen, Mühlen etc., welche sich noch innerhalb der *zône frontière* befinden.

Die der Amtshandlung dieser Commission angehörenden Eingaben werden von den Genie-Chefs nach vorhergegangener Conferenz mit den Chefs der betreffenden Baubehörden in erster Instanz verfasst, von den Genie-Directoren und respectiven höheren Civilbehörden in zweiter Instanz begutachtet und dem betreffenden Ministerium eingeschickt. Dieses lässt die Angelegenheit von der gemischten Commission discutiren und den Schlussantrag stellen.

Für die fortificatorischen Bauten im Meere gilt der Grundsatz, dass das Project des Forts selbst von dem Genie-Chef, dasjenige der Fundirungsarbeiten hiefür bis zur Höhe von 2m über die Aequinoctial-Hochwasserlinie von dem Ingenieur für Strassen- und Brückenbau verfasst werde. Im Uebrigen verfassen die Genie-Offiziere alle Detailprojecte für Bauten jeder Art innerhalb der Grenzzone, wenn diese Details in irgend einer Weise auf die Vertheidigung Einfluss nehmen könnten: Detail der Durchstiche, Stützmauern, Minenanlagen etc.

## B. Taktische und technische Gliederung der Genie-Truppe.

Die Armee zerfällt in zwei Hauptgruppen: in das active Heer und in das Territorial-Heer. Dem entsprechend wird auch die Genie-Truppe nach diesen zwei Gruppen behandelt werden.

Die taktische Gliederung der activen Genie-Truppe ist im Frieden wesentlich abweichend von jener im Kriege. — Während im Frieden die Regimenter an die Regimentsschulen angelehnt sind, rücken im Kriege die Genie-Bataillone sofort zu ihren respectiven Armee-Corps ein.

Nach Art. 6 des Gesetzes über die Zusammensetzung der Cadres und Effective des Heeres, werden die Genie-Truppen aus 4 Sapeurs-Mineurs-Regimentern bestehen. Jedes Regiment zerfällt fortan in 5 Bataillone à 4 Compagnien und in 1 Depôt-, 1 Eisenbahn-, 1 Fahr-Sapeur-Compagnie.

Die vier Eisenbahn-Compagnien werden nach neuester Verordnung zu ein Bataillon formirt und dem Regimente zu Versailles dienstlich unterstellt.

Es entfällt sonach im Kriege per Armee-Corps 1 Genie-Bataillon, welches die correspondirende Nummer trägt und im Mobilisirungsfalle

bei grösseren Uebungen, oder auf Anordnung des Kriegsministers haupt, sofort dahin einzurücken hat. In den Cadres dieser Ba dürfen nur in Folge stattfindender Beförderungen oder aber auf des Ministers Aenderungen Platz greifen.

Der Genie-Dienst in Algerien wird durch eine bestimmt Compagnien versehen, welche zu diesem Zwecke von den Regin dahin detachirt werden.

Die nicht in die Armee-Corps vertheilten Sapeurs-Mineur pagnien werden im Mobilisirungsfalle entweder in die Genie-Par getheilt oder in den Etablissements dieser Waffe und in den Fe verwendet.

**1. Zusammensetzung eines Genie-Regiments zu 5 Bataillo à 4 Compagnien, 1 Dépôt-, 1 Eisenbahn-Arbeiter- und 1 Fahr-S Compagnie.**

α. Friedens-Fuss.

| Stab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regiments- | | | | | | | | | | | | | | kleine | | | |
| Oberst | Oberstlieutenant | Bataillons-Commandanten | Major | Stabsarzt (Major) | Hauptmann-Zahlmeister | Hauptleute-Adjutanten | ekleidungs-Offizier | ahlmeisters-Adjunct (Lieutenant oder Unterlieutenant) | Fahnenträger (Lieutenant oder Unterlieutenant) | Assistenz-Arzt | Thier-Arzt | Musik-Chef | Summe | Adjutanten-Unteroffiziere | egiments-Tambour | taillons-Spielleute | Musik-Unter-Chef |

Sapeur-Mineur-Compagnie

| Offiziere | | | Mannschaft des Cadres | | | | | | | Soldaten | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [illegible] | Lieutenante | Unterlieutenante | Feldwebel | Rechnungsführer | Führer | Corporale | Meister | Tambours und Hornisten | Handwerker | Sapeurs-Mineurs, wovon die Hälfte 1. Classe | Truppen-Eleven | Summe bei 1 Compagnie | Summe bei 21 Compagnien | Summe der Truppen-Eleven |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 12 | 4 | 2 | 2 | 80 | 1 | 114 | 2394 | 21 |

Anmerkung. Die Depôt-Compagnien haben nur je einen Hauptmann.

Militär-Eisenbahn-Arbeiter-Compagnie (Cadre wie bei der vorigen)

| Cadre | Mannschaft | Summe | Truppen-Eleve | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|
| 28 | 100 | 132 | 1 | Nach der neuesten Vorschrift bilden die Eisenbahn-Arbeiter-Compagnien nicht mehr einen Bestandtheil der Genie-Regimenter, sondern es wird aus den 4 Compagnien ein Bataillon formirt, welches dem Regimente zu Versailles unterstellt wird, siehe *B.* Seite 597. |

Fahr-Sapeurs-Compagnie

| Offiziere | | | Cadre | | | | | | | Soldaten | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. Hauptmann | Lieutenant | Unterlieutenant | Wachtmeister | Rechnungsführer | Führer | Corporale | Hufschmiede | Kummetmacher | Trompeter | Fahrsoldaten | Handwerker, Schuster und Schneider | Truppen-Eleven | Summe |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 18 | 2 | 2 | 2 | 80 | 2 | 1 | 122 |

Anmerkung. Jene Fahr-Sapeur-Compagnie, welche für das 19. Armee-Corps ein Detachement beizustellen hat, wird um die entsprechende Zahl Soldaten und Pferde verstärkt. — Vom Cadre sind alles beritten, nur der Kummetmacher nicht; die Hauptleute haben zwei Pferde.

Resumé:

| | Mann | Pferde |
|---|---|---|
| Stabsoffiziere . . . . . | 9 | 11 |
| Subalternoffiziere . . . . . | 98 | 13 |
| Unteroffiziere, Corporale, Mannschaft der Cadres . . | 728 | 34 |
| Soldaten . . . . . | 1860 | 80 |
| Gesammtstand des Regiments | 2695 | 138 |
| Truppen-Eleven . . . . . | 24 | |

### β) Kriegsfuss:

Der Cadre der Compagnien vermehrt sich um: 1 Lieutenant o Unterlieutenant-Hilfsoffizier, 2 Führer, 4 Corporale und 2 Meister.

Der Uebergang der Genie-Truppen von 3 auf 4 Genie-Regimer ist augenblicklich noch nicht durchgeführt, daher die nachfolgende *Or de bataille* sich noch auf die bisher bestehende Organisation der Ge Truppen à 3 Regimenter, jedes zu 18 Sapeurs-Mineurs-Compagn 2 Eisenbahn- und 1 Sapeurs-Conducteurs-Compagnie bezieht:

1. Regiment: *portion principale* und *dépôt* zu Versailles,
2. „ „ „ „ „ „ Montpellier,
3. „ „ „ „ „ „ Arras;

das 4. Regiment wird in Grenoble garnisoniren.

Ueberdies gehören zum 1. Armee-Corps 3 Compagnien des 3. Ge Regiments zu Arras; zum 2. Corps 3 Compagnien des 3. Regim zu Arras; zum 3. Corps 3 Compagnien des 3. Regiments zu Ar zum 4. Corps 3 Compagnien des 1. Regiments zu Versailles; 5. Corps 3 Compagnien des 1. Regiments zu Versailles und Fontainebl zum 6. Corps 3 Compagnien des 3. Regiments zu Toul und camp Châlons; zum 7. Corps 3 Compagnien des 3. Regiments in Langres Belfort; zum 8. Corps 2 Compagnien des 3. Regiments im Lager von und Arras; zum 9. Corps 3 Compagnien des 1. Regiments zu Versa und Paris; zum 10. Corps 3 Compagnien des 1. Regiments zu St. C und Versailles; zum 11. Corps 2 Compagnien des 1. Regiments zu sailles und Paris; zum 12. Corps 3 Compagnien des 1. Regiment

s bei Completirung der Mannschaft auf den Kriegsstand zuerst die allerie- und Genie-Abtheilungen ergänzt, später erst, d. h. mit dem te, die übrigen Waffen bedacht werden.

Ueber den Kriegsstand der Genie-Truppen lässt sich Folgendes en: Nach Art. 34 des Cadres-Gesetzes bestimmt der Präsident der ublik auf Vorschlag des Kriegsministers die detaillirte Zusammenung aller zur Armee gehörigen Abtheilungen auf Kriegsfuss. Im res-Gesetze sind nur die Kriegsstände der Cadres genannt, nicht r auch jene der Mannschaft. Man dürfte nicht fehl gehen, den ammtkriegsstand der 4 Genie-Regimenter mit etwa 14.000 Mann unehmen, wovon circa 4000 Mann auf die Cadres entfallen dürften.

### 2. Die Territorial-Genie-Truppe.

Hinsichtlich der Organisirung von Genie-Truppen der Territorialnee sagt das Cadres-Gesetz einfach, dass „jede Region (Armee-Corpsirk) 1 Genie-Bataillon stellt", dass „die Cadres der Genie-Bataillone, ie die Zahl der Compagnien dieselben seien wie im stehenden Heere"; lich „dass jede Genie-Compagnie mindestens aus einem Drittel alten, in Genie-Waffe gedienten Mannschaften und aus zwei Drittel anderen ffen angehörenden Soldaten zusammengesetzt sein werde, welche on im Frieden eingetheilt werden und im Mobilisirungsfalle oder bei ammenzügen die betreffende Uniform zu tragen haben". Im Uebrigen t die Formation der Territorial-Armee noch in der Wiege.

### 3. Das Genie-Offiziers-Corps.

Die Offiziere, welche diesem Corps angehören, bilden zwei Gruppen: Genie-Stab und die Truppen-Offiziere; der Uebergang aus einer ppe in die andere findet auf einfache Weise, je nach Dienstesrdernis, auf Anordnung der betreffenden Behörde statt; die Trenig ist also keine principielle.

Der Genie-Stab hat folgende Dienste zu besorgen:

Bei den Armeen: den Dienst der Genie-Stäbe der Armeen, Armeeis und Divisionen und die allgemeine Leitung aller in das Genie-Fach chlagenden Dienste.

Im Innern des Landes: den Dienst in den Genie-Etablissements, len Regimentsschulen und die Durchführung aller einschlägigen gaben.

Den Genie-Offizieren untersteht, zur Unterstützung ihrer Dienstung, unter der Benennung „Zugetheilte des Genie-Corps" eine ahl beeideter Militär-Beamten, welche sich aus jenen Unteroffizieren

der Waffe ergänzen, die den in einem besonderen Decrete des Präsid der Republik enthaltenen Bedingungen entsprechen.

Die „Zugetheilten" haben Offiziersrang; sie werden mittelst l ernannt. Sie bilden für sich einen besonderen Status und stehe den anderen Standesgruppen des Heeres in keinerlei Zusammenhan

Die speciellen Diensteszweige des Geniestabes sind:

1. Alle Arbeiten der permanenten Fortification, also: Entwur und Erhaltung der festen Plätze und militärischen Posten.

2. Die Erbauung und Erhaltung aller Militärgebäude, s Casernen der Infanterie, Cavallerie etc., der Wachstuben, Sp Cisternen, Werkstätten, Magazine, Reitschulen. Die Artillerie bleil jene Gebäude, welche ihr zur Verfügung gestellt sind, für sicl antwortlich; nur die Pulvermagazine im Innern der Werke baut das Corps und übergibt sie dann der Artillerie.

3. Der Dienst in den Genie-Ober-Directionen, in den Directionen und den *chefferies*.

4. Die Inspicirung der Truppen, Anstalten und Behörden der Waffe, entsprechend den jeweiligen Anordnungen des Kriegsministe

5. Der Casernirungs-Dienst (*service du casernement*). Eine Co sion, welche aus dem Platz-Commandanten, Genie-Chef und einem M Unter-Intendanten besteht, verfasst einen Dislocations-Plan (*assi logement*), worin für alle militärischen Objecte die Bestimmung un Fassungsraum für Menschen und Pferde ausgewiesen erscheint un ein beschreibendes Tableau der Localien beigefügt ist. Der Genie-D setzt nach diesen Ausweisen eine Dislocations-Eintheilung für

Der Stand des Geniestabes wird im Cadre-Gesetze wie t festgesetzt: 1. 33 Oberste, 33 Oberstlieutenante, 123 Bataillons- fs, 296 Hauptleute, worunter die Hälfte 1. Classe: 2. Zugetheilte des ie-Corps: 20 Vorsteher 1. Classe, 100 2. Classe, 100 Zugetheilte Classe, 150 2. und 200 3. Classe. 3. 6 Werkmeister. 4. Gebäude- seher (*portiers-consignes*): 130 1. Classe, 90 2. und 72 3. Classe. nma 1353 Personen.

Zum Geniestabe zählen ferners die in der Applications-Schule direnden Unterlieutenante, deren Zahl je nach den Anforderungen Dienstes variirt.

Eine bestimmte Anzahl von Unteroffizieren kann vom Kriegs- nister dem Geniestabe zugetheilt werden. Diese werden unter jenen ie-Unteroffizieren gewählt, welche als Zugetheilte für die Generalpectionen in Vorschlag gebracht sind. Sie werden über den Stand ührt und bei ihrem Truppenkörper ersetzt. Jene, welche nach der n Kriegsminister fixirten Probezeit nicht die Eignung erlangt haben, „Zugetheilten 3. Classe" ernannt zu werden, rücken wieder zu ihrem mmkörper ein. Die Anzahl der im Frieden den Stabsoffizieren des hiestabes gebührenden Pferde ist gleich jener, welche den Truppen- bsoffizieren dieser Waffe zuerkannt ist.

Die Ergänzung der Offiziere geschieht theils durch Er- nnung geeigneter Unteroffiziere, theils durch die aus der Applications- ule austretenden Unterlieutenante: das Verhältnis jener zu diesen ist 1 : 5: ausser den eben genannten Unterlieutenanten, Frequentanten Applicationsschule, gibt es bei der Genie-Truppe keine derlei iers-Charge.

Die Unteroffiziere, welche zum Unterlieutenante in der Genie- affe *au choix* vorgeschlagen werden sollen, müssen neben den gemeinen Bedingungen (im Frieden mindestens 18 Jahre alt sein mindestens 2 Jahre als Unteroffiziere gedient haben: ausserdem: Mathematik, Geometrie und die Elemente der Trigonometrie können. Die Theorie der Aufnahme, des Nivellements, die Grundsätze der Befestigung, Nomenclatur aller auf permanente Fortification Bezug menden Objecte und überhaupt alle einschlägigen Dienstespflichten nen. 3. Pläne zeichnen können.

Um Eleven für das Genie-Corps zu gewinnen, dient ferners die technische Schule, aus welcher die absolvirten Zöglinge in die höhere ziers-Bildungs-Anstalt, in die *école d'application* für die Artillerie und die Waffe eintreten können (siehe Capitel: Ausbildung).

Endlich wird darauf reflectirt, aus den Einjährig-Freiw welche sich entschliessen, ein zweites Jahr zu dienen, Aushilfs-Offiz schaffen, eine Maassregel, die indess wenig Erfolg zu versprechen

Bezüglich der Beförderung gilt, dass $^2/_3$ der Capitänsgrad dem dienstlichen Range, $^1/_3$ nach Wahl der höheren Behörde (*au* die Hälfte der Grade der *chefs de bataillon* nach dem Range, die a aussertourlich, alle höheren Grade aber ohne Rücksicht auf den lichen Rang blos je nach Verdienst ertheilt werden.

Damit die Offiziere des Geniestabes den Truppendienst nic dem Auge verlieren, werden sie nach einer Zahl von Jahren Regimenter eingetheilt und sodann wieder in die Genie-Dire zurückberufen.

Der Genie-Truppe obliegen folgende Arbeiten:

1. Die Erbauung passagerer Befestigungen, welche die G *en chef* oder Divisionäre im Felde auszuführen anbefehlen, wie Epaul Tranchéen, Redouten, kleinere Forts, Blockhäuser, Lünetten, F Brückenköpfe, verschanzte Linien etc.; auch erbaut das Geni die Feldbacköfen. — Die Feldverschanzungen spielen in Frankrei grosse Rolle. Soviel sich nun diese auf flüchtige Aufwürfe zum S eines Bivouacs, auf Aushebung von Schützenlöchern, Gräben etc. b werden sie von Infanteristen etc., ohne Intervenirung der Geni ausgeführt.

2. Die Erbauung, Wiederherstellung und Zerstörung von Comi tionen und Dämmen, die Eröffnung von Colonnen-Wegen, üb aller Bewegungslinien im Felde.

4. Die verschiedenen Arbeiten bei Vertheidigung und Angriff von
n Plätzen und all' jene Unternehmungen, welche sich hieran knüpfen.
5. Die Theilnahme beim Militär-Eisenbahn-Dienste.

### Militär-Eisenbahn-Dienst.

Der Militär-Eisenbahn-Dienst umfasst im Kriege: 1. den Dienst
seits der Haupt-Operations-Basis; 2. den Dienst jenseits derselben.

Der Dienst diesseits der Basis wird durch die zu diesem Behufe angezogenen Eisenbahn-Gesellschaften sichergestellt. Die Vorbereitung, tung und Ueberwachung dieses Dienstes erfolgt durch die oberste itär-Eisenbahn-Commission, die, unter dem Kriegsminister stehend, manent etablirt ist, und welcher die Linien und Etapen-Commissionen erstehen.

---

Erbauung solcher Brücken ausführen, für welche das Material an Ort und Stelle ommen wird; endlich obliegt ihr auch die Erbauung der Rampen zu allen Brücken."

Das besagte Decret weist aber gleichzeitig auch der Artillerie die Erbauung Schiffbrücken und solchen Uebergängen zu, welche aus dem an der Uebergangs- e vorgefundenen Materiale erbaut werden können. Man erkennt sofort die Folgen er Verfügungen: Sowohl die eine wie die andere Waffe musste behufs Ausübung s und desselben Dienstes mit den hiefür nöthigen Utensilien und dem entsprechen- Materiale versehen sein, was, abgesehen vom Kostenpunkte, wohl nicht den st im Felde zu vereinfachen oder die Beweglichkeit der Train-Colonnen zu ichtern vermochte. Noch weniger war es praktisch zu nennen, dass z. B. Artillerie die Brücke zu schlagen, das Genie-Corps hingegen die Zu- und ahrten zu erbauen hatte.

Welche Nachtheile daraus resultiren müssten, konnte man aus jenen Erschei- en ableiten, welche sich schon während der Bekämpfung des Aufstandes der mune, wo obige Verfügung noch nicht decretirt war, gezeigt hatten, indem damals wiederholt die Befehle zum Schlagen einer Brücke nur der Artillerie men, und die Brücke oftmals geschlagen war, während die Rampen fehlten.

Um in diese Angelegenheit somit Klarheit zu bringen, entschied sich die -Organisations-Commission für die Vereinigung des gesammten Brücken-Dienstes r Hand Einer, der Genie-Waffe.

Dass dieser Antrag in der National-Versammlung so heftig bekämpft wurde, bst im Kriegsminister de Cissey einen Gegner gefunden hat, dafür lassen sich r andere Motive finden als Vorurtheile und veraltete Anschauungen, welchen so viele französische Generale noch immer nicht vollends zu entwinden ver- n. — Das gegenwärtige Kriegsbrücken-Material entspricht dem Modell 1853 eilbarer hölzerner Ponton); bis jetzt dürften 15 Brücken-Equipagen aufgestellt eine Brücken-Equipage besteht aus 83 Wagen, davon 41 *haquets*, Pontonwagen, ermag Hindernisse von 240$^{m}$ Länge zu überbrücken. — So viel zur Präcisirung r Genie-Waffe zufallenden Brückenschlages. („Die Reorganisation der französischen macht", „Oesterr. militär. Zeitschrift" 1875, 2. Band.)

Die oberste Militär-Eisenbahn-Commission besteht aus Mitglieder des Civilstandes, deren 2 den 6 grossen Eisenbahn-Gesellschaften angehören, und aus militärischen Mitgliedern. Ein Divisions-General führt das Präsidium. Die Mitglieder des Civils werden vom Minister für öffentliche Arbeiten, die Militärs von den Ministern des Krieges und der Marine ernannt.

Der Dienst jenseits der Operations-Basis wird durch eine dem Stabe jeder Armee beigegebene Commission geleitet, welche den Namen Militär-Feld-Eisenbahn-Commission führt, deren Zahl mit jener der durch die Armeen benützten Eisenbahnlinien übereinstimmen soll.

Unter den Präsidenten dieser Commission stehen: 1. die Militär-Etapen-Commanden, 2. das nöthige Dienst-Personal.

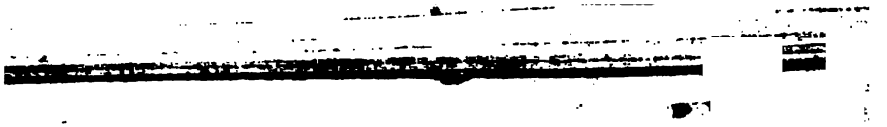
Das Dienst-Personal begreift:

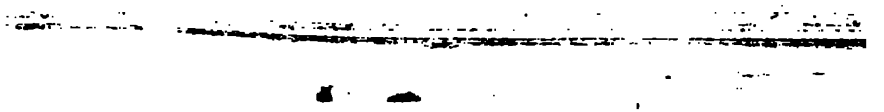
1. Die Eisenbahn-Arbeiter-Compagnien des Genie-Corps. Die Cadres und Stände dieser Compagnien werden zu Beginn der Mobilisirung durch Mannschaften der Disponibilität oder Reserve, welche bei den Eisenbahnen bedienstet sind, completirt.

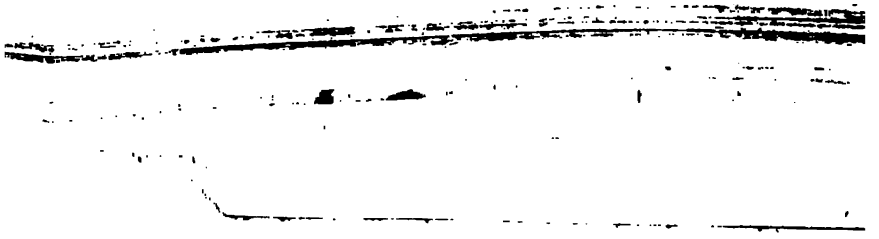
2. Die Eisenbahn-Arbeiter-Sectionen, welche schon im Frieden durch die verschiedenen Bahngesellschaften organisirt und ausgerüstet sind; das Personal dieser Sectionen recrutirt sich aus den Ingenieuren und Beamten der Bahngesellschaften, welche zum Militär-Dienste verpflichtet sind. Um das nöthige Personal für den Kriegsfall zu sichern, wird von den Eisenbahn-Arbeiter-Genie-Compagnien eine gewisse Anzahl Soldaten, welche in der Genie-Waffe 1 Jahr gedient haben, bei den verschiedenen Eisenbahn-Gesellschaften eingetheilt, um ihre Fach-Ausbildung zu vollenden. Eine besondere Vereinbarung zwischen dem Staate und den Gesellschaften wird die Bedingungen festsetzen, unter welchen dies zu erfolgen hat. Die den Bahnen zuzuweisenden Mannschaften werden auf die Dauer ihrer Lehrzeit als beurlaubt angesehen.

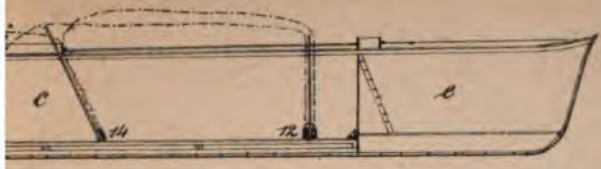
Die Ernennungen für die Cadres der genannten Sectionen erfolgen für die Offiziere in gleicher Weise wie für Hilfs-Offiziere, für die niederen Grade durch den Kriegsminister.

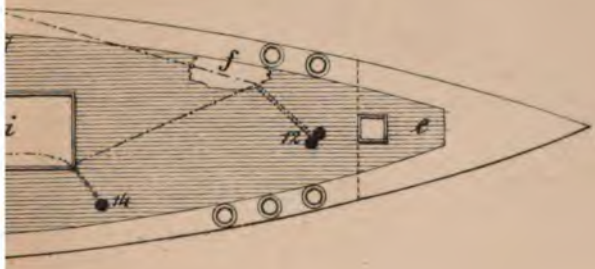
Die Zusammensetzung, der Wirkungskreis und die Obliegenheiten der obersten Militär-Eisenbahn-Commission, der Linien- und Etapen-Commissionen, sowie der Militär-Directionen der Feld-Eisenbahnen, Militär-Commissionen und Etapen-Commanden werden auf Antrag der Minister des Krieges, der Marine und der öffentlichen Arbeiten durch besondere Decrete festgesetzt werden.

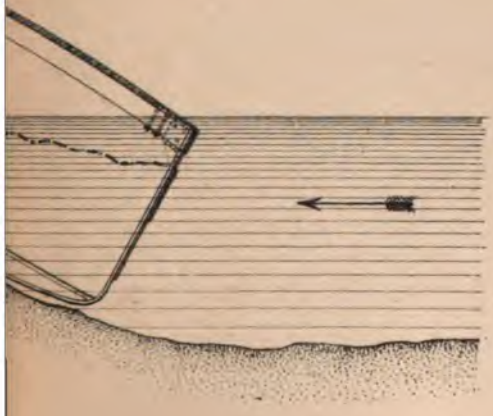




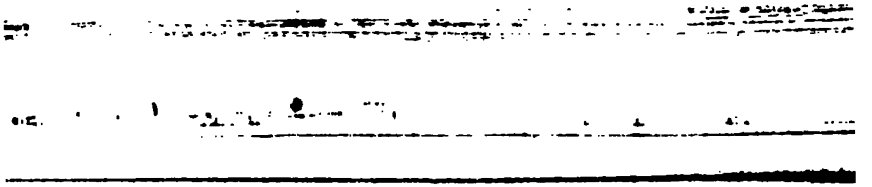




Autogr. im k. k. t. & a. Mil.-Comité, 1876.



## C. Ausbildung, Bewaffnung und Ausrüstung der Genie-Truppe.

### 1. Ausbildung.

#### a) Offiziere.

#### ie Applications-Schule der Artillerie und Genie-Waffe zu Fontainebleau.

Diejenigen Schüler der polytechnischen Schule, welche nach ihrer efähigung und nach dem Qualifications-Resultate für den Dienst in er Artillerie oder Genie-Waffe geeignet befunden worden sind, werden om Kriegsministerium als Unterlieutenante in die Applications-Schule estimmt; sie haben Rang und Auszeichnung dieser Charge, erhalten aber ir Decret und ihre dienstliche Eintheilung erst, nachdem sie den edingungen der Schlussprüfung an dieser Anstalt entsprochen haben. Wenn aus irgend welchen Gründen die Schüler der polytechnischen chule vor Ablauf der vorgeschriebenen zwei Jahre in die Applications-chule bestimmt werden, so erhalten sie in der Regel ihre Unterlieutenants-harge erst nach Ablauf der vorgeschriebenen Frist.

Das Personal der Applications-Schule zu Fontainebleau begreift:

Einen Brigade-General als Commandanten; 1 Oberst oder Oberst-utenant, Studien-Director; 1 Artillerie-; 1 Genie-Major; 5 Artillerie-, Genie-Capitäns; 1 Stabsarzt.

Der Commandant wird der Artillerie- und der Studien-Director der nie-Waffe entnommen oder umgekehrt, und beide werden nach Jahren abgelöst.

Das Unterrichts-Personal besteht dermalen aus 29 Professoren, sistenten und Lehrern.

Mit Ausnahme der Professoren der deutschen Sprache und der ichnenkunst sind alle übrigen Professoren dem activen Offiziers-Corps nommen. Die Gegenstände: Fortification, Kriegskunst, Baukunst, pographie und Geodäsie werden von Genie-, die übrigen von Artillerie-fizieren gelehrt.

Ausser dem Lehr- ist noch ein Administrations-Personal bei der hule eingetheilt, welches aus dem Zahlmeister, Bibliothekar, Administra-ns-Chef, Bibliothekar-Assistenten, Genie-Material-Aufseher, Mechaniker, hographen und Fechtlehrer, dann aus Schreibern und Zeichnern besteht.

Bei der Schule sind eingeführt: Der höhere Rath (*conseil supérieur*) d die Administrations-Commission.

Der höhere Rath unter Präsidium des Commandanten (der Studi rector ist Vice-Präsident) besteht aus 2 ständigen Mitgl

1 Artillerie- und 1 Genie-Major, und aus 4 variablen, d. i. 2 Hauptleuten, je einem von den beiden Waffen, und 2 Civil-Professoren, endlich aus einem Capitän als Secretär.

Der höhere Rath ist mit der Beantragung der Aenderungen im Studien-Reglement, wie sie sich als nothwendig herausstellen, mit der Disciplin und mit der Zeiteintheilung betraut; derselbe hat bei den Schlussprüfungen die Qualificirung der Schüler zu bewirken und der Jury jene Individuen bekanntzugeben, welche eine Classe zu wiederholen hätten.

Sobald es sich um Unterrichtsfragen handelt, completirt sich der höhere Rath durch Herbeiziehung der Militär-Professoren zum „Unterrichtsrathe".

Die Administrations-Commission beschäftigt sich mit dem Verwaltungsdienste.

Die Studiendauer an der Applications-Schule beträgt zwei Jahre, während welcher Zeit die Frequentanten, in 2 Divisionen eingetheilt, in der Anstalt bequartiert werden (ihre Anzahl beträgt jetzt circa 300). Der Unterricht, welcher den Frequentanten beider Waffen ertheilt wird, ist nicht für jede abgesondert, sondern in allen jenen Materien, welche beide Waffen betreffen, gemeinsam, und nur die speciellen Kenntnisse und Verrichtungen, welche eine dieser Waffen allein interessiren, werden den Frequentanten je nach ihrer Berufsrichtung ertheilt.

1. Der den beiden Waffen gemeinsame Unterricht umfasst: Die militärischen Reglements, das Infanterie-, Cavallerie- und Artillerie-Reglement, die Kenntnis des Artillerie-Wesens (*l'étude de l'artillerie*), die Kriegskunst und die passagere Befestigung, die permanente Befestigung

Die Frequentanten werden während mindestens 6 Stunden täglich häftigt, ohne das Exerciren und die Manöver dazu zu rechnen. Den quentanten wird die Zeit von 5—11 Uhr Abends freigegeben.

Was die praktischen Uebungen betrifft, so mag hierüber folgendes gt werden: Während des ersten Jahres vollführen die Frequentanten ln oder zu zweien: 1. eine à la vue Aufnahme in der Umgebung der lstation, 2. die Aufnahme eines fortificatorischen Objectes oder Theiles einer grösseren Befestigung, 3. einen detaillirten Plan der öffentlichen Gebäude, endlich 4. machen sie eine achttägige gnoscirungsreise.

Im zweiten Jahre haben die Frequentanten eine Maschine mit dem r aus einer der naheliegenden Fabriken zu zeichnen, und endlich n sie einige Tage vor der Belagerungs-Uebung die Aufnahme jener nd zu bewirken, in welcher diese Uebung stattfinden soll.

Eine Anzahl von Stunden wird auch dem praktischen Brückenge und der Erzeugung des Belagerungs-Materials zugewendet.

Alle Frequentanten ohne Unterschied werden in den Bewegungen nfanterie und Artillerie, sowie im Scheibenschiessen mit dem Gewehre mit Geschützen geübt.

Während der zwei Jahre erhalten die Frequentanten auch noch richt im Reiten und im Schwimmen.

Zum Schlusse machen sie eine grössere Instructionsreise.

Eine reiche Bibliothek, welche namentlich den Dienst der beiden en berücksichtigt, ein Modellen-Museum und ein Cabinet astronomischer umente bilden die Ausstattung der Anstalt.

Jedes Jahr constituirt sich eine Jury, welche bei den Austrittsngen der Frequentanten zu interveniren hat und wie folgt zusammenst ist: Ein Divisions-General als Präsident, zwei Brigade-Generale drei Stabsoffiziere. Diese Mitglieder sind beiden Waffen entmen.

Nach befriedigender Ablegung der Prüfung werden die Offiziere in der Genie-Regimenter eingetheilt; ist das Prüfungsresultat ungenügend, erden die Betreffenden strafweise in den Ruhestand versetzt und erfügung des Kriegsministers gestellt.

Zur

rtbildung der bei der Truppe dienenden Offiziere

olgende Maassnahmen getroffen.

Bei den Regimentern wird ihnen in den Regimentsschulen von den Lieutenanten über alle allgemein militärischen Gegenstände (Feld-,

l die Leitung und Administration im Grossen besorgt. Als Gehilfen d diesem zwei Hauptleute beigesellt.

Mit Ausnahme der Professoren für Grammatik, Mathematik und chnen — vom Civile — sind alle übrigen Lehrer und Professoren itärs.

Ein *garde du génie* beaufsichtigt das Instructions-Material des ygons, ein zweiter ist mit der Aufsicht über das theoretische Uebungs- erial und die zugehörigen Localien beauftragt; hiezu gehört: die liothek, eine Modellen-Sammlung, ein Instrumenten-Cabinet, ein Lehr- Arbeitszimmer etc.

Der theoretische Unterricht in der Regimentsschule umfasst:

für die Soldaten: Elementar-Unterricht;

für die Soldaten, Corporale und Brigadiere: Elementar-Arithmetik, nzösische Sprachlehre;

für die Brigadiere, Corporale und Unteroffiziere: Zeichnen;

für die Unteroffiziere: französische Sprachlehre, Dienst und hnungswesen der Genie-Waffe in den festen Plätzen, vollständige thmetik und Geometrie, Algebra, Trigonometrie, darstellende Geometrie, nahme, Elemente der Fortification, Grundlehren der Constructions- re, Geographie und Geschichte von Frankreich, endlich Vorbereitung die praktischen Uebungen. Den Unterricht ertheilen, ausser den ammten Civil-Professoren, Adjutanten und solche Offiziere, welche r Vorschlag des Regiments hiezu vom Ministerium designirt werden.

Der praktische Unterricht zerfällt in 6 Abtheilungen:

Feldbefestigung, Sape, Mine, Brückenbau, Backofenbau und Granaten- fen. Unabhängig davon wird noch an besonders bezeichnete Individuen, eroffiziere und Corporale, der Unterricht in der Nomenclatur und packung der Werkzeuge, Beladung und Ausladung der Wagen und Lastthiere, Erzeugung von Kalk und Ziegeln etc. ertheilt.

Zur Vervollständigung des praktischen Unterrichts dient noch Uebung im Minenkriege und eine Belagerungs-Uebung.

Die praktischen Uebungen finden im Allgemeinen compagnie- se statt.

Wie viel Zeit man den einzelnen Zweigen in dem Laufe eines res widmet, ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich, woraus auch ıommen werden kann, dass jährlich auf den praktischen Unterricht Uebungen von 3—4stündiger Dauer entfallen.

noch keine Normen bekannt. Die Bespannung wird von den Fahr-Sapeurs besorgt. Der Armee-Genie-Park enthält Reserve-Werkzeug zur Befriedigung der Bedürfnisse der ganzen Armee in dieser Richtung; er enthält: 1. Material zur Herstellung und Ausbesserung von Brücken, 2. Wagenbestandtheile als Reserve, 3. Feldschmieden, 4. eine nicht bestimmte Zahl von Wagen, deren jeder mit 333 Erdarbeits-Werkzeugen beladen ist, 5. Ersatz-Werkzeug für die Genie-Compagnien, 6. Sape-Instrumente, 7. Sprengmaterial, und endlich noch andere Wagen.

### *b*) Das Genie-Arsenal zu Fontainebleau.

Dasselbe begreift ein Personal, welches aus einem Oberst als Director, aus 1 Arbeiter-Compagnie, dann aus Garden und *ouvriers d'état* der Genie-Truppe zusammengesetzt ist.

Die Administration dieser Anstalt ist in vieler Hinsicht so wie der Genie-Dienst in den festen Plätzen organisirt. Der Director verfügt in zweiter Linie über die dem Arsenale vom Kriegsministerium zugestandenen Summen. Der Commandant der Arbeiter-Compagnie leitet die Arbeit in den Werkstätten.

Im Arsenale wird der grösste Theil des Werkzeuges, der Maschinen und Wagen erzeugt, dessen sich die Genie-Waffe zur Ausrüstung ihrer Feld- und Belagerungsparks bedient.

Das Wagen-Material für die Genie-Compagnien und die Parks, aus beiläufig 400 Wagen bestehend, befindet sich in den Depôts mehrerer fester Plätze z. B. Arras, Montpellier, Bayonne, Perpignan etc. In den Depôts der östlichen Festungen befindet sich ein Vorrath von 100.000 Stücken Belagerungszeug (ein grosser Theil davon fiel den Deutschen in die Hände). Dieses Werkzeug besteht aus Schaufeln verschiedener Gattungen, Hauen, Krampen, Hacken etc.

Zum Arsenal gehört eine Dampfmaschine. Die Arbeiten werden von den Leuten der Genie-Arbeits-Compagnien ausgeführt, unter directer Aufsicht der *ouvriers d'état*.

Das Arsenal besitzt eine Muster-Sammlung aller im Genie-Arsenal erzeugten Werkzeuge oder Maschinen.

Für die Bedürfnisse der Genie-Waffe in Algerien hat man ein zweites Arsenal zu Algier etablirt. Ein höherer Offizier ist darin Chef, und die 2. Genie-Arbeiter-Compagnie führt die Arbeiten aus. Die Organisation des Dienstes ist jener im Arsenale zu Fontainebleau gleich.

Endlich wäre an dieser Stelle zu bemerken, dass in der französischen Armee keine derartige Institution wie die Infanterie- und Cavallerie-Pioniere besteht; die neue Organisation bestimmt einfach, dass jede

Compagnie der Infanterie 2 Sapeurs im Cadre enthalte, welche Schanzzeug zu tragen haben.

Die Schanzarbeiten werden von Infanteristen unter Ueberwachung von Genie-Soldaten auszuführen sein. Das Werkzeug zu Schanzarbeiten ist in dem Einen per Bataillon normirten Wagen verpackt.

### *D.* Befestigungen in Frankreich.

Das „Militär-Wochenblatt“ (Nr. 54, vom 7. Juli 1875, p. 1080 und folgende) behandelt diese Frage in einem Aufsatze, der an Vollständigkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Eine für den Rahmen dieser Arbeit passende Zusammenstellung liesse sich kaum anders machen; es möge daher gestattet sein, den genannten Aufsatz bis auf wenige Auslassungen hier zu reproduciren:

„Der rasche Fall eines grossen Theiles der Festungen im Kriege 1870—71, die nach 4monatlicher Einschliessung erzwungene Capitulation von Paris, endlich der Verlust der starken Vertheidigungslinie am Rhein und in den Vogesen, sowie die Einbusse von Metz und Strassburg sind Veranlassung geworden für jene grossartige Umgestaltung, in der das französische Befestigungs-Wesen sich zur Zeit befindet.

Die Ziele dieser Umgestaltung sind:

1. Die Landeshauptstadt durch eine zweite, weit vorgeschobene Linie detachirter Forts vor dem Bombardement, ja wenn möglich, sogar vor der Einschliessung zu schützen;

2. die wichtigen Festungen der verbesserten Wirkung und Tragweite der Belagerungs-Artillerie entsprechend zu verstärken und durch detachirte Forts zu schützen;

3. gegen eine Invasion von Osten ein vollkommen neues Befestigungs-

mont, Rupt und le Thillot, ferner auf dem Mont-Bart bei Montbéliard, bei Blâmont und Pont de Roide, und in Savoyen bei Albertville und Chamousset — Sperrforts angelegt werden.

Lediglich finanzielle Gründe sind es, die der Regierung die einstweilige Beschränkung der Arbeiten auf die genannten Punkte auferlegen; nach den Aeusserungen des Generals Chabaud-Latour werden später, wahrscheinlich nach Ablauf der für die ersteren festgesetzten 3jährigen Bauzeit (1874—76), weitere Mittel für Befestigungen gefordert werden.

Der General hat in dieser Beziehung nur die Namen Mezières, Montmédy, Nancy-Frouard, Lunéville, St. Dié genannt. Es steht dann auch wohl der Bau des bereits früher projectirten Forts Beauchemin bei Langres, wie Reorganisation des Befestigungs-Systems an der belgischen Grenze zu erwarten, woselbst, Nachrichten der Tagespresse zufolge, ein Theil der zahlreichen kleineren Plätze bestimmt sein soll, aufgegeben zu werden.

Die Festungen zerfallen nach dem Decret vom 3. Februar 1864 in 4 Classen, die durch Oberste, Oberstlieutenante, Chefs de Bataillon, resp. Capitaine, commandirt werden.

### 1. Die Grenze gegen Belgien.

Hauptstützpunkt der Vertheidigung ist Lille (1)*), neuerdings durch Vorschieben der Enceinte bedeutend vergrössert.

In 1. Linie hiezu:

An der See: Dunkerque (1), Gravelines (3), Calais (1) (Forts Nieulay, Lapin, Risban). Zwischen Lille und der See: St. Omer (2) (Citadelle, kleine detachirte Werke) und Aire (4) (Fort St. François); Bergues (4) (mit Dunkerque durch die Forts François und St. Louis in Verbindung).

Südlich Lille, das Festungsviereck Arras, Douai an der Scarpe, Cambrai, Valenciennes an der Schelde, alle vier (1), vervollständigt durch die kleinen Plätze Condé (3) und Bouchain (4).

Zwischen Schelde und Maas: Maubeuge (2), Landrecies (3) und Rocroy (3); angeordnet ist die Bahnhofsbefestigung von Hirson.

An der Maas: Givet (1), Mezières (2) (detachirte Forts projectirt) und Sédan (2). Oestlich der Maas: Montmédy (3) (detachirte Forts projectirt), Longwy (2). In 2. Linie: [Boulogne] (3)**), Citadelle von Montreuil (4), Citadelle von Amiens (4), Peronne (3), [Citadelle von Ham] (4), la Fère (2), Citadelle von Laon (4), Soissons (2).

---

*) Die hinter den Festungsnamen stehenden Ziffern bedeuten die Classe der betreffenden Festung.

**) Die Festungen, deren Namen eckig eingeklammert, sind declassirt, aber im Ressort des Kriegsministeriums verblieben.

**Die Werke der 1867 declassirten Festungen St. Venant, Béthune, Doullens, Abbeville, le Quesnoy und Avesnes sind theilweise erhalten.**

2. Die Grenze gegen Deutschland und die Schweiz.

An den Strassen aus Elsass-Lothringen nach Paris:

1. Linie: Verdun (1) (Citadelle, im Bau Fort de Tavannes in der Position des bois brulé zwischen Strasse und Eisenbahn nach Etain, sowie Eisenbahnforts auf dem linken Maas-Ufer, weitere Werke auf beiden Maas-Ufern angeblich projectirt). — Toul (3) (Forts auf den Positionen Domgermain, Ecrouses, Mt. St. Michel, Villey le sec im Bau); Epinal (Fort Savronière im Bau).

2. Linie: Vitry le français (4). Für den Bau von Reims, Epernay, Nogent sur Seine sind zunächst 8 Millionen Francs ausgeworfen.

Südlich der directen Strassen auf Paris:

Die Forts Parmont bei Remiremont, Broche la Haye bei Rupt, Tête de l'ours bei le Thillot (sämmtlich im Bau, sperren die über St. Loup, Luxeuil und Lure nach der Franche Comté führenden Strassen). Belfort (1) (Citadelle, verschanztes Lager mit den Forts de la Justice und de la Miotte, Hornwerk l'Espérance, Eisenbahnforts des Barres, detachirte Forts Bellevue, Hautes und Basses Perches; im Bau Forts auf dem Mont Salbert, bei Roppe, Vegelois und auf dem Mont Vaudois). Montbéliard (4), Mont Bart, Pont de Roide und Blâmont (die 3 letzten werden erst befestigt).

In zweiter Linie: Langres (2) (Citadelle, Forts de la Bonnelle und de la Marnotte, Redoute de Corlée, Fort Peigney, Ouvrages de Campigny, Batterie auf les Fourches, Ouvrages de Brévoine, Fort und Lunette Buzon; im Bau Batterie Pointe de Diamant, Batterie St. Menge,

[redacted]

Projectirt sind Befestigungen bei Nancy-Frouard, Lunéville, St. Dié, nach Zeitungsnachrichten auch bei Neufchâteau.

### 3. Die Grenze gegen Italien.

Festungen 1. Classe: Lyon (1), der Hauptstützpunkt der befestigten Südostfront. (Auf dem linken Rhône-Ufer verbindet die Enceinte die früher detachirten Forts Tête d'or, Charpennes, Brotteaux, Villeurbanne, la Motte-Colombier, Vitriolerie, — auf dem linken Saône-Ufer die detachirten Forts Calnire und Montessuy, — auf dem rechten Ufer Fort St. Foy und St. Irénée und Duchère; die nach dem Gesetze vom 17. Juli 1874 neu zu bauenden Werke sind Fort Mont Verdun, Vancin, Bron und Feyzin.)

Grenoble (1) am linken Ufer der Isère (auf dem rechten Ufer die Bastille); neugebaut werden Fort Mont Eynard, quatre Seigneurs, Batterie Montavie le Murier und Bourcet.

Briançon (1), (Forts Dauphin, Trois-Têtes, Randouillet Anjou). Neue Werke: Forts Gondran, Infernet de Gondran und Croix de Bretagne.

Sperrfestungen und Forts:

Fort l'Ecluse (4) (Strasse Genf-Lyon), Pierre Chatel und Forts les Bancs (4) (Strasse Chambéry-Belley), Albertville (wird erst befestigt, Strasse nach Aosta), Chamousset (desgleichen, Mont-Cenis-Bahn), Fort Lesseillon (3) (Mont-Cenis-Strasse), Fort Barraux (4) (auch Barrault, Strasse Chambéry-Grenoble), Gueyras (4) (Monte-Viso-Strasse), Mont Dauphin (3), Embrun (3), Forteresse de Tournoux (3) (Pass von Argentières), St. Vincent (4) (Ubaye), Colmars (4) (am oberen Vardon), Entrevaux (4), Sisteron (4).

### 4. Die Küste des Mittelmeeres.

Hauptfestung Toulon (1) (Kriegshafen 1. Classe; Forts Malbousquet, Petit und Grand St. Antoine, Tour de l'Hubac, de la Croix, Faron, Artigues, St. Catherine; die Rhede schützen die Forts Lamalgue, St. Louis, Cap Brun, St. Marguerite, l'Aiguillette, Balagnier, Napoléon, St. Elme, la croix des Lignaux). Ville Franche (4) (Fort Montalban), Vence (4), St. Paul (4), Caques (4), St. Laurent (4), Antibes (2) (Hafenfort Carré), Cannes (4), St. Marguerite (auf einer der lerinischen Inseln); Citadelle de St. Tropez (4), Iles d'Hyères (4) (Forts Vigie, l'Estissac und Portman auf Porteros, Petit und Grand Langoustier, Porquerolles und Licastre auf Porquerolles), Fort Bregançon (4), la Ciotat (4) (nur Hafenforts: St. Martin, Berouard und St. Antoine und Werke auf Ile verte). Die Forts von Marseille (4) (Forts St. Jean, St. Nicolas, Notre Dame de la Garde, Werke auf den Inseln d'If, Ratonneau und Pomègues), Fort des Boucs (4), Aigues mortes (4) Citadelle de Montpellier (4), Forts von Cette (4)

(St. Louis, St. Pierre, Butte-Ronde, Citadelle Richelieu und mehrere Redouten), Fort Brescou, [Fort du Gran] (4), Fort de Mattes (4), Château de Salces (4), Collioure (4) (Forts Carré, St. Elme, Redoute Dugommier, die Stadt-Enceinte ist aufgegeben), Port Vendres (4) (nur von der Seeseite befestigt), Fort du Fanal und Redouten an der Rhône [Pont St. Esprit] (4).

### 5. Die Grenze gegen Spanien.

In den Ost-Pyrenäen: Hauptstützpunkt Perpignan (1) (starke Citadelle, Lunetten du Canet und du Ruisseau), Collioure (4), Port Vendres (4) (siehe unter 4), [Carcassonne] (4), Fort de Bellegarde (3) (Redoute Pertuis, Pass an der Strasse Figueras-Perpignan), Fort les Bains (4) (am Mont Alba), Prats de Mollo (4) (Fort la Garde, Strasse nach Camprodon), Mont Louis (2) (Strasse nach Puycerda, Vauban'sche Citadelle), Villefranche de Conflent (4) (Strasse nach Puycerda), Bazerque (4).

In den West-Pyrenäen: Hauptwaffenplatz Bayonne (1) (verschanztes Lager und Citadelle), Trames aigues (4) (an der Neste d'Aure), Château de Lourdes (4) (Pass von Cauterets), Portalet (4) (Strasse Jaca-Oléron), St. Jean-Pied de Port (3) (Pass von Roncesvalles, Citadelle und 4 vorgeschobene Redouten).

### 6. Die Küste des atlantischen Oceans.

Fort de Socoa (4) (Bucht von St. Jean de Luz), [Château de Dax] (4) (am Adour); Blaye (3) (Citadelle am rechten Gironde-Ufer, am linken: Fort Médor, im Strome: Fort Paté), Fort Royan (4) (auf dem

[redacted]

An der Loire [Château de Nantes] (4), Château de Saumure (4), âteau d'Angers] (4), Batterie de St. Nazaire (4) (vertheidigt mit terie de Minden und Fort de la Ville Martin die Loire-Mündung).

Belle Isle, Houat et Hoëdic (2) (Stadtbefestigung und Hafen-adelle von le Palais, Batterien auf Belle-Isle, Forts auf Houat und ëdic), Fort Penthièvres (4).

L'Orient (1) (Fort Penmané, Batterien der Insel St. Michel).

Port Louis (3) (Citadelle, Batterien von Kernevel, Loquellas und Grave). Fort la Croix (4), Fort Sigon (4), Concarneau (4).

Brest et lignes de Quelern (1) (Fort Bouguin, Portzic, Montbaray, douten Keranroux und Questelbras, Fort Penfeld, Redoute Kerourien; Hafen Citadelle und Batterien; an der Rhede die Forts du Corbeau l de l'Armorique, Lanveor und de l'Isle longue, Portzic, de Diable, Dellec, ngant, Minon, Toulbroch, des Espagnolles und de Cornouailles, Lignes de elern, Fort de la Pointe du Diable, du Grand Gouin und Toulinguet). stlich Brest ziehen sich die Befestigungen (Fort de Bertheaume, de achmeur, Batterie de St. Mathieu) bis an die Pointe de St. Mathieu.

Le Conquet (4) (Redouten des Sablons).

Fort Céson (4).

### 7. Die Canalküste.

Ile de Bas (4), Fort Roscoff (4), Château de Taureau (4), Château l'Ile aux Moines (4), Ile Bréhat (4), Fort la Latte (4).

St. Malo (2) (Schloss und Citadelle, Forts la Varde, Impérial, du nd et du Petit Bey, Harbourg, Cézembre und Conchée).

Forts des Rimains (4) (Hafen von Cancale, nördlich die Forts de se du Verger und Duguesclin), Châteauneuf (4), Mont St. Michel (4), teau de Dinan, Granville (3) (Fort Gauthier), Fort de Portbail (4), t de Vauville, Fort de Goury (4). Cherbourg (1) (Fort Homet, loute Tourlaville, Fort du Roule, Redoute d'Octéville, des Fourches, Tot und des couplets. Forts Querqueville, Impérial, des Flamands. Rhede wird im Norden durch einen colossalen fortificirten Deich (?) 3 Forts: de l'Est, de l'Ouest und du Centre geschlossen; im Bau rt de la Fauconnière). La Houge (4), Tatihou (4), Fort de l'Ile Marcouf (4) schützen die Rhede von St. Vaast de la Hougue. rentau (4) (Fort des Ponts d'Ouve), Château de Caen (4).

Le Hâvre (2) (Forts Tourneville und St. Adresse, de l'Eure und fen-Batterien, das 1870 provisorisch erbaute Fort du Mont Joly wird gebaut), Château de Dieppe (4) (Schloss und Citadelle). Le Tréport l Mers (4) (Küstenforts an der Bresle).

## 8. Paris.

1. *Enceinte* (Wall, 35' breiter, durch die Canäle und die S unter Wasser zu setzender Graben und Glacis) hat 90 Bastione einen Umfang von circa 33$^{km}$. Parallel mit ihr läuft innerhalb in geri Entfernung die sämmtliche Bahnhöfe verbindende Gürtelbahn.

2. Die älteren detachirten Forts:

Nordfront zwischen Seine und Canal d'Ourcq: St. Denis mit Forts Couronne de la Brôche und Double Couronne du Nord, Fort l'Est, Fort d'Aubervilliers.

Ostfront zwischen Canal d'Ourcq und Marne: Die Forts Romain Noisy, Rosny und Nogent; zwischen ihnen die Redouten von N Montreuil, la Boissière und Fontenay; südlich das Schloss von Vince mit dem Haupt-Arsenal von Paris und den vorgelegten Redouten Faisan und Gravelles.

Südfront: Die Forts Charenton, Ivry, Bicêtre, Montrouge, Vanves.

Westfront: Forteresse du Mont Valérien.

3. Im Kriege 1870 errichtete Werke: Erhalten und ausge werden die Redouten von Gennevilliers und Hautes Bruyères.

4. Die neuen Forts:

Nordfront:

2 Forts 1. Ordnung: Ormesil und Domont. 5 Werke 2. Ordn Stains, Montlignon, Montmorency, Ecouen, Stains.

Ostfront: 2 Werke 1. Ordnung: Vaujours und Villemomble-St. Ge (Brückenkopf über die Marne in der Gegend von Fort Chelles.

# ıdung der Photographie zu militärischen Zwecken.

Von

**Lucian Mikiewicz,**

*Lieutenant des 9. Feld-Artillerie-Regiments.*

## Einleitung.

Geschichte der Erfindungen liefert den Beweis, dass es wenige gab, so reich an neuen Ideen und Thatsachen, wie die letzten e. Der Aufschwung der erklärenden Naturwissenschaften, der nd Physik, brachte das Streben hervor, die Errungenschaften auf das Leben und auf die Industrie anzuwenden. Diesem 'erdanken die Dampfmaschine, die Gas-, Schwefelsäure- und ation, die Bereitung des Rübenzuckers, des Ultramarins etc. etc. :ehung, sowie viele andere Entdeckungen, bei denen man die :hen und chemischen Wirkungen der Wärme nutzbar zu machen n gleicher Weise sehen wir eine andere, früher nicht benützte t für die Industrie wirksam eintreten: die Elektricität. Weber elektromagnetischen Telegraphen, Jacoby die Galvanoplastik. 'achte die Neuzeit eine Kunst, deren Hauptagens in der chemischen des Lichtes besteht. Diese Kunst ist die Photographie.

:elbe besteht erst seit ungefähr 30 Jahren, und dennoch darf n, dass kaum eine Erfindung dieses Jahrhunderts seit ihrem ftreten einer so grossen Entwicklung sich rühmen kann, wie diese. ine blosse Porträtirkunst, hat ihre Anwendung in neuerer Zeit sich lle Zweige des menschlichen Könnens und Wissens ausgedehnt.

Photographie ist gewissermaassen ein Naturselbstdruck im Sinne des Wortes; sie liefert dem Naturforscher getreue Abbil- n Thieren, Pflanzen und Mineralien, dem Geographen Grundlagen urfe seiner Karten; sie fertigt dem Ingenieur in wenigen Stunden opien seiner complicirtesten Maschinen — Zeichnungen und Pläne, Herstellung der geschickteste Zeichner oft Wochen bedürfen würde. mit grossem Erfolge in der Lithographie, Porzellanmalerei an- dient dem Künstler zur Vervielfältigung seiner Schöpfungen und :selben in Copien von unnachahmlicher Treue für einen billigen teren Kreisen zugänglich. Dadurch stellt sie sich als ein ebenso Hilfsmittel zur Bildung des Volkes auf dem Gebiete der Kunst die Buchdruckerkunst auf dem Gebiete der Wissenschaft.

Dieser Standpunkt der Photographie in der Gegenwart, sowie d bedeutende Zukunft, welche der angewandten Photographie als der vervielfä tigenden Kunst in wissenschaftlicher und technischer Beziehung bevorsteh liessen mich den Versuch machen, die Nützlichkeit dieser schönen Erfindun sowie theilweise ihre besondere Wichtigkeit für das Militärwesen darzulegen

Fast in allen Staaten bestehen seit Jahren in den Armeen photo graphische Anstalten, welche in einem mehr oder minder ausgedehnte Wirkungskreise ihre für militärische Zwecke bestimmten Arbeiten au führen und sich hiezu mannigfacher photographischer Verfahren bedienen

Ausser dem allgemein üblichen Vorgange, dem Silberdrucke, finde die Photolitho- und Photozinkographie, die Heliogravüre, der photo graphische Pressendruck und der Kohlen- oder Pigmentdruck Anwendung

Das gewöhnliche photographische Verfahren beruht bekanntlich au der Lichtempfindlickkeit der Chlor-, Brom- und Jodsilber-Verbindungen die andern Verfahren gründen sich hingegen auf die im Lichte vor sich gehenden Veränderungen, welche die Gelatine, das Eiweiss, Dextrin, de Gummi, Zucker etc. hinsichtlich ihrer Löslichkeit und Hygroskopicität in Gegenwart des Kalium- und Ammoniumbichromats, des Eisenchlorids mit de Weinsteinsäure und anderer Eisensalze erfahren. Die Heliogravüre bedien sich nebstbei zur Herstellung von Metall-Druckplatten der Galvanoplastik

Es ist begreiflich, wie vortheilhaft für eine photographische Anstal eine möglichst verschiedenartige und ausgedehnte Wirkungssphäre ist sowohl im Interesse der Erfahrung, welche das Personal hiebei sammelt woraus in geringerer Zeit mit weniger Unkosten bessere Resultate ent springen, als auch aus Gründen rein finanzieller Natur, weil die Arbe

assen zu beleuchten, führe ich zuerst als Beispiel eine untergeordnete fsarbeit an.

Angenommen, es wäre eine Karte zu reduciren, so kann die Arbeit s Genaueste, Billigste und in der kürzesten Zeit mit Leichtigkeit ch die Photographie bewerkstelligt werden. Ohne Anwendung der tographie müsste man das Originalblatt durch einen Zeichner auf gewünschte Maass reduciren lassen. Abgesehen von der minderen auigkeit und den unvermeidlichen Fehlern bei jeder derartig bewirkten uction, ist hier der Vergleich zwischen der Zeit, welche der Photograph welche der Zeichner für die Arbeit benöthigt, von besonderem Belange. re z. B. ein Specialkarten-Blatt auf die halbe Grösse zu reduciren, benöthigt der Zeichner mit Rücksicht auf die verschiedene Zusammen- ung des Originals hiezu durchschnittlich 14 Tage. Nimmt man ferner dass zur Gravirung der reducirten Karte beiläufig 20 Tage, somit bis Druckfertigkeit 34 Tage erforderlich sind, vergleicht man damit die htigkeit einer photolithographischen Reduction, durch welche die Karte en längstens 24 Stunden auf den Stein umgedruckt ist, so ergibt nebst dem Vortheile einer grossen Genauigkeit und eines un- gleichlich kleineren Kostenaufwandes, eine Zeitersparnis von 33 Tagen.

Die geringere Zartheit der photolithographischen Erzeugnisse wird ch diese auffällige Ersparnis an Zeit und Kosten vielfach aufgewogen.

Erfolgt die Uebertragung der Photographie in fetter Farbe auf eine kplatte, so kann die letztere hoch geätzt werden und liefert in einer ographischen Presse (für Buchdruck) ungemein rasch sehr billige Ab- cke. Die Wichtigkeit und praktische Verwendung der Heliogravüre (eines fahrens, wobei von einer photographisch aufgenommenen Zeichnung durch Einwirkung des Lichtes zuerst ein Relief und von diesem auf galvano- tischem Wege die Druckplatte hergestellt wird), beweisen die nach diesem fahren hergestellten Kartenwerke des k.k. militär-geographischen Instituts.

Für Militär-Bildungs- und Lehranstalten sind naturgetreue Ab- ungen von verschiedenen Waffen, Ausrüstungs-Gegenständen, Instrumen- von hohem Nutzen; die Mittel und Verhältnisse erlauben es indessen t überall, theure Modelle und kostspielige Zeichnungen anzuschaffen; bieten nun zweckentsprechend angefertigte Photographien, welche mit igen Kosten von allen solchen Objecten des Inlandes und von den sten des Auslandes zu beschaffen sind, den besten Ersatz. Zur An- gung derartiger naturgetreuer Abbildungen eignet sich besonders Photographische Pressendruck (Lichtdruck).

Dieses Verfahren beruht auf der Erscheinung, dass die durch doppelt- saure Salze lichtempfindlich gemachte und belichtete Gelatine die

Fähigkeit besitzt, an den belichteten Stellen im Verhältnisse zur I einwirkung fette Schwärze anzunehmen. Versieht man eine starke Spi glas- oder Metallplatte mit einer solchen lichtempfindlichen Chromgel Schichte, und belichtet diese unter einem Negativ, so erhält ma Bild, welches, mit Druckfarben behandelt, sich in mehreren Hund von Exemplaren ähnlich wie ein lithographischer Stein abdrucken Die Abdrücke stehen bei richtiger Behandlung den schönsten P graphien nicht nach, haben jedoch vor den letzteren den Vortheil, sie vollkommen haltbar sind, d. i. keiner Veränderung unterliegen, dies bei Silberphotographien mit der Zeit der Fall ist. Ausserdem l sich diese Abdrücke schnell und billig herstellen, da hier statt kostbaren Silber- und Goldverbindungen nur Buchdruck- und Steind Farben verwendet werden.

Wiewohl sich, wie bemerkt, von einer Druckplatte nur e Hundert Abdrücke herstellen lassen, so macht es bei entsprechender richtung die verhältnismässig billige Präparirung der Druckplatten mö mehrere derselben, je nach der Grösse der Auflage, herzustellen. E aus dem Ganzen ersichtlich, dass man mittelst dieses Verfahrens kommen zweckentsprechende Abbildungen erhalten kann, die sich s zur Erleichterung des Studiums, als auch für Sammlungen und Ar ihrer Genauigkeit und Haltbarkeit halber vorzüglich eignen.

Handelt es sich um eine mindere Anzahl von schönen Abbildu die für die Dauer eine Wichtigkeit haben, so ist die Anwen des Pigmentdruckes besonders anzuempfehlen. Dieses Verfahren sc erst in der Gegenwart jene Würdigung zu finden, die es verd

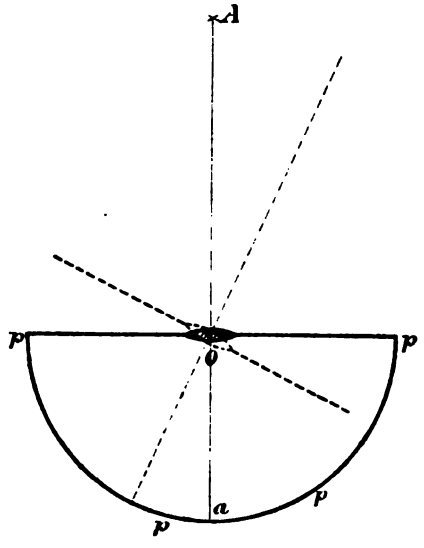
Aus dieser wenngleich nur sehr kurz und allgemein skizzirten An-
ung über mehrere photographische Verfahren sind doch die Vortheile
it zu ersehen, welche durch zweckmässige Verwendung die Photo-
hie in ihrem bisher besprochenen Wirkungskreise der Armee zu
en im Stande ist.

## 2. Arbeiten im Freien respective im Felde.

Zunächst sei der Vortheil erwähnt, welchen die Photographie ge-
rt, indem sie Schiess- und Sprengversuchs-Resultate auswärtiger
ete naturgetreu allen Jenen vorführt, die beim Versuche nicht an-
nd waren und welche aus Beschreibungen und aus möglicherweise
flüchtig entworfenen Figuren kaum die richtige Vorstellung der be-
enden Effecte gewinnen dürften.

Eine weitere Anwendung der
tographie im Freien, die sich
ssen ihrer Neuheit halber noch
t hinreichenden Eingang ver-
fft hat, worüber noch zahlreiche
suche in mehreren Staaten und
h seitens des k. k. technischen und
inistrativen Militär-Comité im
ge sind, ist die Anwendung der
tographie in der Messkunst, die
enannte Photogrammetrie. Es ist
nfalls von Interesse, die Entwick-
g und Vervollkommnung dieses
fahrens und der hiezu verwen-
n Apparate kurz vorzuführen.

Fig. 1.




Die meisten photographischen
arate haben nur ein mässiges
ichtsfeld, gestatten daher selten die Aufnahme breiter Ansichten; dies
chte einen gewissen Martens, einen Kupferstecher in Paris, auf
Idee, solche Bilder mittelst einer sich drehenden Camera her-
tellen. Er construirte im Jahre 1847 eine Camera mit cylindrischer
guerreotyp-Platte, welch' letztere feststand, während das sich sammt
Camera drehende Objectiv durch eine schmale, schlitzartige Blende
kte (Fig. 1). Es lässt sich leicht beweisen, dass das Bild eines und
selben Gegenstandes trotz der Bewegung der Linse nicht verrückt wird,
dass das Bild eines Punktes immer in der Geraden liegt, welche von
n Punkte durch den optischen Mittelpunkt des Objectivs gezogen wird.

Ist $A$ ein solcher Punkt, $o$ der optische Mittelpunkt des Objectivs [illegible] die cylindrische Platte, so liegt das Bild des Punktes $A$ stets in [illegible] wenn sich selbst das Objectiv weiter dreht, weshalb sich trotz der Bewegung des Objectivs alle vorliegenden Gegenstände scharf abbilden.

Ein Mangel dieses Apparates liegt in der cylindrischen Platte, deren Präparirung im gewöhnlichen Collodion-Processe sehr schwierig ist. Ueberdies stehen dem Copiren grosse Hindernisse im Wege. Brandon vervollkommnete diesen Apparat, indem er statt der cylindrischen eine ebene Platte einführte, welche sich während der Rotation, der Bewegung des Objectivs folgend, auf der cylindrischen Bildfläche gleichsam abwälzt.

Der Mechanismus zur exacten Bewirkung dieser Drehbewegung erfuhr verschiedenartige Constructionen, und es sind die Meinungen über die beste Constructionsweise getheilt. Der Apparat besteht im Principe aus einer runden, auf einem Stative festgemachten Metallscheibe, auf welcher die Camera mittelst eines Uhrwerks derartig gedreht wird, dass der optische Mittelpunkt des Objectivs stets in der Verticalen liegt, welche durch den Mittelpunkt der unbeweglichen Metallscheibe geht.

Die Drehung der Camera hat den Zweck, die Aufnahme immer neuer Bilder zu ermöglichen, zu welchem Ende es nöthig ist, dass auch die empfindliche Platte den einfallenden neuen Strahlen neue Stellen entgegengestellt, was durch eine eigene Verbindung der Cassette (Behälter für die empfindliche Platte) mit der unbeweglichen Scheibe bewerkstelligt wird.

Ich glaube auf die Panoramenbilder im Allgemeinen aufmerksam machen zu sollen, weil sie von grosser Wichtigkeit für das Ingenieurwesen, speciell für die Geodäsie und mathematische Geographie sind. De[illegible]

d sonstigen Objecte mühsam abzuvisiren, hat man nur zwei ische Aufnahmen an den beiden Endpunkten der Basis zu

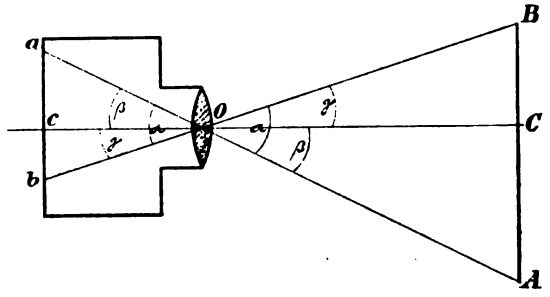
sorgt für die genaueste Horizontalstellung des Apparates und n derartig, dass auf dem Bilde das durch ein Zeichen kennt- e Ende der Basis sichtbar ist. Man erhält so an beiden End- sammen zwei Bilder, mit deren Hilfe die Lage aller sichtbaren le bestimmt werden kann.

Gleiche beobachtet man bei den anderen Standpunkten und ist ler Lage, nach den vorhandenen Bildern die ganze übrige Hause auszuführen, ohne einen Messtisch im Felde nothwendig mit welchem man bei noch so anstrengender und mühevoller h nie diese Details erreichen kann.

Bestimmung der Winkelabstände nach dem Panoramenbilde afach. Der Radius des Drehungskreises des Apparates ist be- Umfang dieses Kreises ist sonach $U = 2r\pi$ und die Grösse $\frac{r\pi}{180}$. Die Panoramenbilder haben in der Regel bei 180° eine 47·412$^{cm}$; demnach entspricht einem Grade die Länge von

oraus man mit Nonius noch d Bruchtheile stimmen kann. m sich die Ab- Papier immer menziehen, so se Messungen keit halber auf iv vorgenom-

Fig. 2.




, oder, um dies zu umgehen, könnte man vor der Aufnahme e derartig ausstecken, dass deren Verbindungslinie mit der genau einen rechten Winkel einschliesst. Diese zwei Punkte bei der Aufnahme ab; theilt man daher auf dem Abdrucke l, welches die Verbindungslinie der beiden Punkte mit der nliesst, in 90 Theile, so erhält man ziemlich genau die Länge s.

o wie sich nach einem Bilde die Lage und Entfernung stände im Terrain bestimmen lässt, kann man auch die iversen Objecte bestimmen. Zu dieser Bestimmung muss be-

1. Die Entfernung des Gegenstandes vom Standorte (aus Panoramenbildern in der angegebenen Weise leicht zu entnehmen).

2. die Brennweite des Objectivs,

3. die Höhe des Bildes auf der Platte.

Ist $AB$, Fig. 2, das Object, dessen Höhe zu messen ist, sind $oA$ u die nach dem optischen Mittelpunkte führenden Strahlen, so ist $\alpha$ de winkel, unter welchem auch das Bild $ab$ des Objectes auf der Platte ers Die Horizontale $cC$ theilt den Winkel $\alpha$ in zwei Theile, deren Tan

$$\text{tang } \beta = \frac{ac}{co} \text{ und } \text{tang } \gamma = \frac{bc}{co}$$

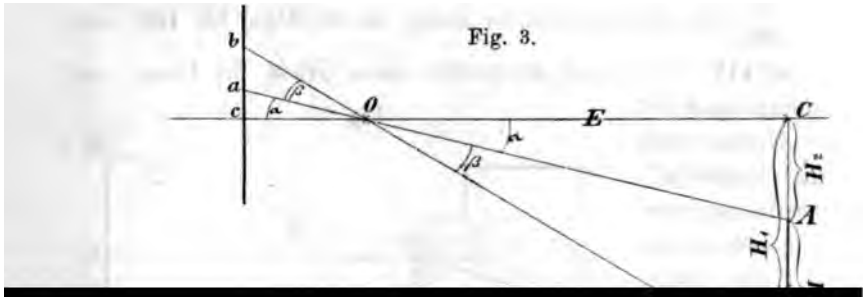
sind. $co$ ist die Brennweite des Objectivs.

Ist die Entfernung $E$, wie früher angedeutet, bekannt, so ist die vom Horizonte des optischen Mittelpunktes an gerechnet, $= E \text{ tang } \gamma =$

Die Höhe

$$H = E \text{ tang } \gamma + E \text{ tang } \beta = E\frac{bc}{co} + E\frac{ac}{co} = E\left(\frac{bc + ac}{co}\right) =$$

Fig. 3.



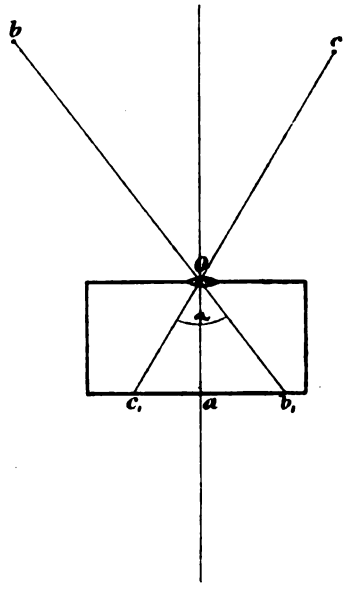
$$H_1 = E \text{ tang } (\alpha + \beta) = E\frac{b\,c}{o\,c}$$

$$H_2 = E \text{ tang } \alpha = E\frac{a\,c}{o\,c}$$

$$H = H_1 - H_2 = E\frac{b\,c}{o\,c} - E\frac{a\,c}{o\,c} = \frac{E}{o\,c}(b\,c - a\,c) = \frac{E.a\,b}{o\,c}.$$

Aus diesem Beispiele ist ersichtlich, dass diese Formel zur Bestimmung
Höhe auch für Fälle gilt, wo sich der
enstand ober- oder unterhalb des be-
sten Horizontes befindet.

Fig. 4.



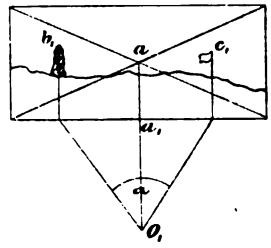

Hiezu lässt sich eine jede mit einer
ect zeichnenden Linse versehene, hori-
al gestellte Camera gebrauchen.

Auf ähnliche Art wie die Höhe lässt
auch der horizontale Abstand der Gegen-
de untereinander ableiten, was jedoch
en in der Praxis vorkommen dürfte.

Man kann den Visirwinkel auch gra-
ch bestimmen. Es seien z. B. $b$ und $c$
i Objecte (Fig. 4), $b_1$ und $c_1$ deren Bilder
der Platte, $a$ der Durchschnittspunkt
optischen Axe mit der Platte, $o\,a$ die
nnweite.

Klebt man nun ein solches photo-
phisches Bild auf ein Zeichenbret und
jicirt die Punkte $b_1$ und $c_1$ (Fig. 5)
die Horizontale, macht ferner $a_1\,o_1$ der Brennweite gleich, so
n man den Visirwinkel $\alpha$ messen. Nothwendig hiebei ist die genaue
irung des Durchschnittspunktes $a$, was man
ch ein in der Camera vor der empfindlichen
tte entsprechend angebrachtes Fadenkreuz, das
1 mit auf der Platte abbildet, erreichen kann.

Fig. 5.



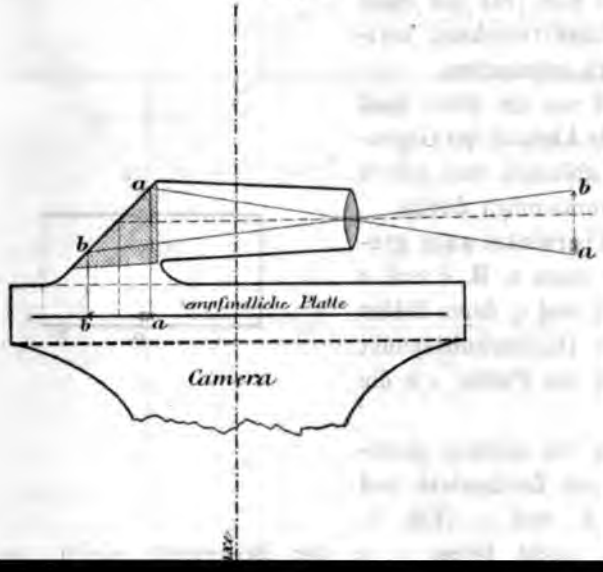

Ich habe den Mess-Apparat von Brandon
ähnt, weil derselbe trotz seiner Mängel ge-
sermaassen die Basis zu andern Construc-
ien derartiger Instrumente gebildet hat und
n Einblick in die Entwicklung der photo-
phischen Mess-Apparate gewährt.

Ein Apparat, der diese Eigenschaften eines guten Mess-Apparates
einem hervorragenden Maasse besitzt, als Messtisch, Nivellir- und

Winkel-Messinstrument, Distanzmesser etc. mit einer grossen Vollkommenheit zu verwenden ist, und mit den Vortheilen einer leichten Handhabung, grosser Arbeitsgenauigkeit den vereinigt, auch in photographischer Beziehung ein vorzügliches Instrument zu repräsentiren, ist der photographische Mess-Apparat (Messtisch) von August Chevallier.

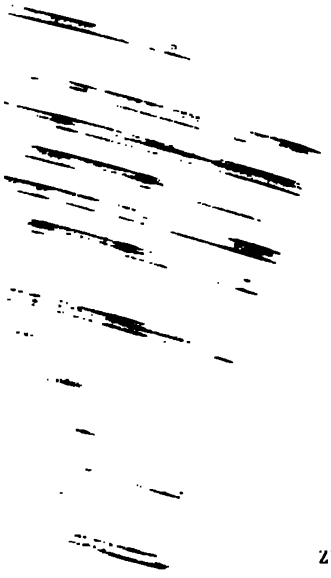
Der photographische Messtisch von Chevallier ist ebenfalls im Principe ein Panoramen-Apparat, mit dem Unterschiede, dass hier die empfindliche Platte horizontal und fest gelagert ist, während der photographische Apparat, dessen Drehaxe mit dem Mittelpunkte der horizontalen empfindlichen Platte zusammenfällt, durch seine successive Drehung immer andere Objecte auf der empfindlichen Platte zeichnet.

Fig. 6.




Nachdem die optische Axe des Objectivsystems zur empfindlichen Platte parallel läuft, d. h. ebenfalls horizontal liegt, so ist es nöthig, dass die Lichtstrahlen in senkrechter Richtung gebrochen werden,

[redacted]



ei Seiten abge-
ons nicht leicht
eit.
us dem Wenigen
rasch, genau und
n erhält dabei ausser
id.
und administrativen
t dem photographischen
bisher hauptsächlich die
hung zum Zwecke hatten;
er Terrain-Aufnahme.
her Beziehung bisher sehr
die Durchführung der photo-
und setzt eine vollkommene
zügliche Qualität der zu ver-

eils mit Trockenplatten ausgeführt
ockenplatten mit dem Präservative
sten Resultate ergeben, da sie die
eichende Haltbarkeit erwiesen haben.
menen Platten soll in der Regel nach
n, da möglicherweise Expositionsfehler
olung der Aufnahme erheischen können.
uss einen tüchtig ausgebildeten Photo-
ersteren versteht, zur Seite haben, oder,
otograph selbst zugleich Mappeur sein.
ben besprochenen Apparat erprobt habe,
rauf schliessen, dass er vermöge derselben
ird, welche die Photographie durch seine
t bietet, und es steht zu erwarten, dass das
ch diese Erfindung in vielen Fällen sehr vor-
ubstituirt werden kann.

---

och die Besprechung der letzten und beinahe
art der Photographie für Militärzwecke, die je-
noch nicht eingeführt ist, d. i. die Anwendung
Photographie im Felde.
strittene Wahrheit, dass unter den Verhältnissen,
wärtigen Kriegen obwalten, die genaue Kenntnis

des Terrains und der in demselben befindlichen Objecte ihrer Lage und Beschaffenheit nach in jeder Hinsicht von ausserordentlicher Wichtigkeit ist.

Eine jede Karte, mag dieselbe noch so vollkommen sein, lässt der Phantasie selbst des geübtesten Kartenlesers in Bezug auf die genaue Vorstellung der dargestellten Gegend ein ziemlich ausgedehntes Feld frei. Dass die Vorstellung des auf der Karte dargestellten Terrains desto schwerer möglich wird, je geringer die Uebung im Kartenlesen ist, das heisst, je weniger der Betreffende Gelegenheit gehabt hat, genaue Vergleiche zwischen dem Dargestellten und der Darstellung anzustellen, ist selbstverständlich. Welch' vortreffliche Anhaltspunkte würde in vielen Fällen eine wenn auch kleine, jedoch deutliche und genaue Photographie einer Gegend liefern, besonders wenn dieselbe eine besondere Wichtigkeit in irgend einer kriegerischen Action zu erlangen ausersehen wäre!

Mancher Commandant erhält den Befehl, dieses oder jenes Object oder irgend einen Terraintheil anzugreifen, ohne jedoch im Stande gewesen zu sein, das Angriffs-Object zu recognosciren, und so in Vorhinein der Beschaffenheit des Objectes gemäss seine genauen Dispositionen zu treffen. Hätte derselbe nebst der Karte eine gute photographische Abbildung dieses Objectes, dann wäre dies in den meisten Fällen hinreichend, um eine vollständig klare Vorstellung vom Angriffs-Objecte zu bekommen und danach seine Dispositionen einzurichten.

Nachdem es nicht möglich ist, derartigen Anforderungen durch Vorarbeiten im Frieden zu entsprechen, so müssten derartige Aufnahmen während des Feldzuges hergestellt werden, was auch ohne besondere Schwierigkeit ausführbar ist. Es müssten dem Generalstabe mehrere

selben binnen wenigen Stunden mit einer hinreichenden Anzahl ge-
er und richtiger Karten versehen können. Die Preussen gingen mit
ihr Kriegswesen charakterisirenden Umsicht, mit Karten versehen,
den Krieg gegen Frankreich, die wie man sagt, bis auf den letzten
ment revidirt waren; die Offiziere waren beauftragt, die um ihren Posten
ende Gegend auf eine Karte einzutragen, die den Generalen bezüglich
Localverhältnisse Aufschluss zu geben bestimmt war. — Dies ist
in vielen Fällen nicht genügend und es stellt sich die Nothwendig-
mehrerer Exemplare heraus, die durch Copiren erzeugt werden
ssen. Die Karten mit der Hand zu copiren, ist unter Umständen sehr
raubend, daher im vorliegenden Falle aus diesem Grunde allein zu
werfen und die Vervielfältigung auf autographischem Wege bei ein-
hen Zeichnungen jedenfalls vorzuziehen, da man hiebei nur Eine Zeich-
g mit der geeigneten Tinte zu machen braucht.

Oft kommen im Felde selbst recht complicirte Terrain- und sonstige
chnungen vor, deren Vervielfältigung, eventuell Vergrösserung oder
kleinerung dringend nothwendig sein dürfte. — Vergrösserungen nach
cten Karten sind oft sehr nützlich, da sich Details einzeichnen lassen,
e dass der ganze Plan neu aufgenommen zu werden braucht.

Da nun im Frieden für alle eventuellen Fälle nicht gesorgt werden
n, muss auch im Kriege eine derartige Arbeit oft unternommen
rden, und dies geschieht am raschesten, sichersten und genauesten auf
tographischem Wege.

In dieser Beziehung hat bereits England der Nothwendigkeit
hnung getragen und verfügt über eine vorzüglich eingerichtete photo-
phische Feld-Ausrüstung und ein lithographisches Departement.

Werden nur wenige (ungefähr 6) Abdrücke erfordert, so bedient
sich des gewöhnlichen photographischen Verfahrens; bei einer
sseren Auflage wendet man jedoch die sogenannte „Papyrotypie",
Modification des von Sir H. James in Southampton eingeführten
tolithographischen Processes an, wozu das mit Gelatine überzogene
ier vorräthig gehalten wird und nur durch doppeltchromsaures Kali
empfindlich gemacht zu werden braucht. Auf diesem Papiere erhält
durch eine zweckmässige Behandlung nach dem Copiren ein Bild
etter Farbe, von dem sich Abdrücke auf Stein und Zink machen
n. Von der Zink- oder Steinplatte erhält man in einer Stunde 50
60 Copien und so erfüllt dieses Verfahren seinen Zweck vollständig.

Die photographische Feld-Ausrüstung besteht aus einem als Dunkel-
ner dienenden Wagen. — Dieser enthält vier Camera's, zwei für
ten bis 26 und 31$^{cm}$ und zwei kleinere zugleich für Stereoskop ein-

gerichtet. Die grösseren Camera's haben einen Balg von genügender Länge, um eine Karte mehrfach zu vergrössern.

Die Objectiv-Batterie ist complet und besteht aus zehn Nummern von verschiedener Brennweite.

Ausserdem ist eine Einrichtung für 36 trockene Platten vorhanden; Chemikalien und Materialien für 3 Monate, sowie Alles, was zum Vervielfältigen von Karten und Abdrücken nothwendig ist.

Der Wagen ist mit 2 Pferden bespannt; für den Felddienst sind jedoch 4 Pferde bestimmt.

Ein Offizier und 4 Mann, die in der Photographie vollkommen eingeschult sind, bilden das Personal.

Das lithographische Departement hat ebenfalls einen Wagen mit einer Presse, 6 Steinen und 36 Zinkplatten.

Der Druckwagen enthält ebenfalls Material für 3 Monate; 2 Mann und ein Unteroffizier bilden das Personal.

Alle Wägen sind der Feld-Telegraphie attachirt worden. Jeder commandirende General verfügt sonach über ein vortrefflich geschultes Personal von Photographen, Druckern etc.

Es ist auch eine photographische Ausrüstung für das Gebirge vorhanden; diese wiegt im Ganzen ungefähr $160^{kg}$ und wird von 3 Maulthieren getragen. Die Plattengrösse ist $26 \times 31^{cm}$, und es ist auch alles zur Vervielfältigung von Karten durch Photolithographie (Papyrotypie) vorhanden.

Wenn auch diese ganze Organisation bei uns nicht so leicht und bald durchführbar ist, so wäre eine solche wenigstens für das Hauptquartier mit den vorhandenen und leicht zu beschaffenden, geringen Mitteln auszurüsten. Das englische Potholithographie-Verfahren könnte durch ein noch leichter ausführbares substituirt werden, wodurch sich

# Ein feldmässiger Versuch mit eisernen Feld-Backöfen.

Von

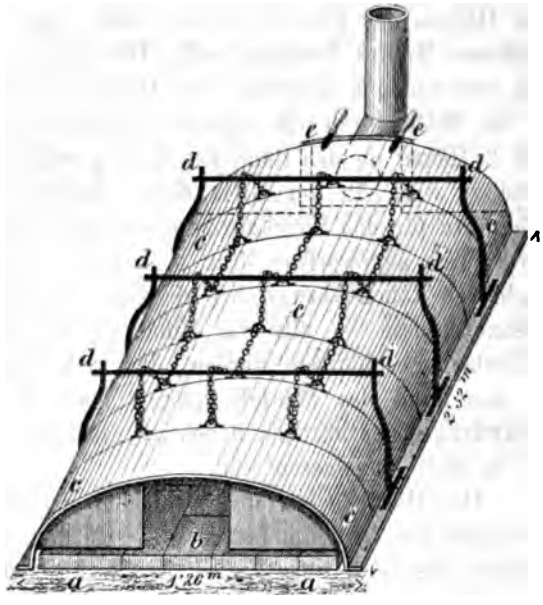
**Leopold Schulz,**

*Major des Generalstabs-Corps.*

Nach Anordnung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums wurde kürzh ein feldmässiger Versuch mit den sogenannten eisernen Feld-Backn vorgenommen.

Eigentlich sind diese ld-Backföen nicht von en schon im fertigen tande, sondern es wer- mit Benützung einiger ner Bestandtheile r Zuhilfenahme des Etablirungsplatze vor- enen Materials Back- hergestellt. Die eiser- Bestandtheile für je ckföfen sind sammt für den Backbetrieb derlichen Requisiten, nter auch 3 Zelte für 0 Mann und 1 Rohr- nen sich befinden, auf rarischen Rüstwagen den, wovon jeder eine pannung von 3 Pfer- erhält. 4 Feld-Back- bilden eine Garnitur, zu selbständigem Be- be befähigt ist. Den nen Hauptbestand- eines Ofens (Fig. 1) t ein Mantel aus blech. Dieser Mantel wird über ein im Vorhinein vorbereitetes Herdter gelegt und ersetzt durch seine in Form eines gedrückten Bogens

Fig. 1.




*a a* natürlicher Boden,
*b* Herdpflaster aus Ziegeln,
*c c* der über das Herdpflaster gelegte Ofenmantel,
*d d* die über den Mantel gestellten eisernen Böcke, mit denen der Ofenmantel durch Ketten verbunden wird.
*e* das rückwärtige (an den Mantel gehängte) Ofenthürchen mit dem Rauch-Abzugsrohre.

So vorbereitet, wird die aus der Schiessergrube gewonnene Erde auf den Ofenmantel geworfen und der letztere von allen Seiten (mit Ausnahme bei *b*) mit Erde zugedeckt.

gekrümmte Fläche die Einwölbung des Ofens. Der Querschnitt der gekrümmten Mantelfläche ist in der ganzen Länge des Ofens derselbe. Wenn der Mantel über das Herdpflaster gelegt ist, ergibt sich als innerer Raum des Ofens eine Länge von circa $2{\cdot}5^{m}$, eine Breite von etwa $1{\cdot}3^{m}$ und eine Höhe von ungefähr $25^{cm}$. Auf den Mantel wird Erde geworfen, damit der Ofen nach dem Ausheizen genügend wärmehaltend sei, denn der Mantel allein würde sonst zu rasch abkühlen und das im Ofen befindliche Brod nicht ausbacken. Vorn und rückwärts hat der Ofen eiserne Abschlusswände, in deren Mitte sich die Oeffnungen befinden, durch welche die Manipulation im Innern des Ofens ermöglicht ist. Diese Abschlusswände sowie die Oeffnungen sind an beiden Enden des Ofenmantels ganz gleich; man hat daher beim Aufstellen des Ofens die Wahl hinsichtlich jener Seite, von welcher man das Heizen, das Einschiessen der Laibe und das Herausnehmen des gebackenen Brodes bewirken will. Die entgegengesetzte Seite bildet dann den rückwärtigen Abschluss des Ofens, zu welchem Zwecke die Oeffnung in der Mitte durch ein eisernes Thürchen abgeschlossen wird, welches mit 2 Haken an den Rand des flach gewölbten Ofenmantels einfach angehängt wird. In der Mitte dieses Thürchens ist ein Kniestück einer Ofenröhre für den Rauchabzug angenietet. Der rückwärtige Ofenabschluss wird durch angeworfene Erde so vervollständigt, dass nur das verticale Ende der Rauch-Abzugsröhre sichtbar ist. Die Oeffnung in dem vorderen Ofenabschlusse — also das Mundloch — kann nach Bedarf durch ein Thürchen geschlossen werden, das sich ebenso wie das rückwärtige an den Rand des Mantels hängen lässt. Sowohl das vordere als das rückwärtige Ofenthürchen haben zur grösseren Bequemlichkeit Handhaben, die in Holz eingelassen sind.

Das Herdpflaster, über welchem der Ofenmantel die Einwölbung

loche die ganze Herdfläche besser übersehen könne, dann um den Zug im Ofen zu erhöhen. Das ganze Herdpflaster wird durch den darüber gelegten Ofenmantel bis auf kleine Vorstösse vorn und rückwärts zugedeckt. Der eiserne Ofenmantel ist nur aus mässig starkem Eisenblech erzeugt, weil er sonst allzu schwer würde. Diese Schwäche des Bleches hat aber zur Folge, dass der Mantel in der Glühhitze unter dem Drucke der darauf ruhenden Erde einsinken und die ohnedies geringe Höhe des Ofens so reduciren könnte, dass jedwede Manipulation im Ofen unzulässig wäre. Um diesem Uebelstande zu begegnen, werden quer über jeden Ofenmantel vor dem Zuwerfen mit Erde drei eiserne Böcke aufgestellt und die Querstangen dieser Böcke mit dem Ofenmantel durch Ketten verbunden.

Die Erdhülle, welche den Mantel mit Ausschluss der vorderen (Mundloch-) Seite überall zu bedecken hat, muss mindestens 15$^{cm}$ stark sein; je stärker sie ist, desto besser hält der Ofen die Hitze.

Vor dem Mundloche wird auf etwa 30$^{cm}$ vom Ofen eine Grube für den beim Ofen arbeitenden Mann ausgehoben und die so gewonnene Erde zum Ueberdecken des Ofenmantels benützt.

Für das Herstellen der Herdpflaster und das Etabliren von 4 Oefen kann man selbst bei günstiger Witterung eine 4—5stündige Arbeitszeit rechnen; bei Regen und Frost wird man noch mehr Zeit benöthigen.

Ist der Ofen nahezu ganz mit Erde zugedeckt, so kann mit dem Ausheizen begonnen werden, wofür man 6 bis 8 Stunden braucht, bevor die ersten Laibe in den Ofen gebracht werden können.

Jeder Ofen soll 70 Laibe zu 1 Portion oder 46 Laibe zu 2 Portionen auf einmal aufnehmen; allein es gehört viel Uebung dazu, um diese vorgeschriebene Anzahl Laibe in den Ofen zu bringen, ohne dass sich die Brode gegenseitig berühren und zusammenbacken. Durch dieses gegenseitige Berühren der Laibe entstehen Anschüsse, d. h. Brode, bei denen die Rinde nicht gleichmässig abgeschlossen ist oder die deformirt erscheinen — Fehler, die übrigens die Güte des Brodes nicht beeinträchtigen und nur die Haltbarkeit des Gebäckes herabdrücken. Im Frieden beanständen indessen die Truppen bei den Fassungen die angeschossenen Brode. Theils deshalb, theils weil es den Schiessern an Uebung fehlte, wurden bei dem feldmässigen Versuche im Durchschnitte nur 38 Laibe à 2 Portionen in einen Ofen gebracht. Bevor das eingeschossene Brod vollkommen ausgebacken ist, muss es 45—60 Minuten in dem Ofen belassen werden. Die Laibe werden, ehe sie in den Ofen kommen, respective gleich bei dem Formen, einzeln abgewogen und müssen, zum Zeichen, dass sie ausgebacken sind, ein Bestimmtes an ihrem Gewichte verloren haben, was durch versuchsweises Abwägen einzelner Laibe constatirt

wird. Sobald alles Brod aus dem Ofen entfernt ist, beginnt das Nac heizen, wofür man $1^1/_2$ bis 2 Stunden veranschlagen kann, was übrige zum grossen Theil ebenso wie das erste Ausheizen von der Temperat und Witterung abhängig ist, da mitunter wohl die Oefen schon b schickungsfähig wären, während der Teigbereitungs-Process, ungünsti beeinflusst durch kühles Wetter, Verzögerungen herbeiführen kann.

Wenn die Oefen schon gut durchheizt sind und für die Teig bereitung ein warmes Local zur Verfügung steht oder doch günstig Witterung herrscht, lässt sich annehmen, dass jeder Ofen binnen 24 Stunde 8mal ausgebackene Laibe à 2 Portionen liefern wird, so dass bei de vorgeschriebenen Ausnützung des Herdpflasters jeder Ofen in 24 Stunde $8 \times 46 = 368$ Laibe zu 2 Portionen $= 736$ Portionen backen könnte.

Von dem Brode in einportionigen Laiben, das weniger lang im Ofen bleibt und auch leichter gährt, könnten binnen 24 Stunden 10 Hitze erzeugt werden, daher jeder Ofen 700 Portionen in 24 Stunden zu liefern vermöchte.

Da 80 Oefen eine Feld-Bäckerei für ein Armee-Corps bilden sollen, so liessen sich binnen 24 Stunden $736 \times 80 = 58.880$ Portionen Brod erzeugen, daher genug, um das Armee-Corps mit seinem Brodbedarfe zu versehen. Allein das würde bedingen, dass die Oefen fortwährend im Betriebe bleiben, d. h. ihren Etablirungsplatz nicht verändern. Wenn aber die Feld-Bäckerei der sich bewegenden Armee nachrücken soll, so müssen Unterbrechungen im Betriebe stattfinden, und dadurch sinkt auch die Leistungsfähigkeit selbstverständlich um so bedeutender, je länger die Betriebstörungen in ihrer Gesammtheit andauern.

von 14$^{km}$ vorrücken und die Bäckerei sollte nachfolgen, so kann man die letztere beispielsweise jeden 2. Tag einen Marsch von 28$^{km}$ oder jeden 3. Tag einen Marsch von 42$^{km}$ machen lassen. Im ersteren Falle (jeden 2. Tag einen Marsch von 28$^{km}$) ist die sechsmalige Betriebstörung binnen 12 Tagen = 25 × 6 = 150 Stunden; im zweiten Falle hingegen 29 × 4 = 116 Stunden; — im ersteren Falle können 80 Oefen (3 Stunden per Hitze gerechnet) 338.560 Portionen, im letzteren aber, da der Betrieb nur 4mal unterbrochen wird, schon 419.520 Portionen (um 80.000 mehr) in 12 Tagen erzeugen.

Wenn die Feld-Bäckerei so mit Oefen etc. dotirt ist, dass sie bei ununterbrochenem Betriebe gerade so viel Brod erzeugt, als der Armeekörper, für den sie bestimmt ist, Brod consumirt, so kann sie, wenn durch Märsche oder sonstige Ursachen die Broderzeugung unterbrochen wird, unmöglich den ganzen Brodbedarf liefern. Das muss man sich vor Augen halten; sonst wird man verleitet, an die Feld-Bäckereien mit eisernen Oefen grössere Erwartungen zu knüpfen, als vernünftigerweise daran geknüpft werden können.

Ausser den Feld-Bäckereien mit eisernen Oefen werden in zweiter Linie immer noch Reserve-Bäckereien in Thätigkeit sein müssen, wenn die Armee mit Brod nicht aufliegen soll. Die rückwärtigen Bäckereien können Dauerbrod erzeugen, das der Armee zugeführt wird. Da die Feld-Bäckereien mit eisernen Oefen der Armee folgen sollen, mithin öfter den Betrieb unterbrechen müssen, daher nicht so viel Brod liefern können, als erforderlich ist, so erhält die Truppe theils das frische Brod von den Bäckereien mit eisernen Oefen, theils das weiter rückwärts erzeugte Dauerbrod zur Consumtion; beide Brodsorten finden neben einander Absatz, und zwar das Dauerbrod immer als Ergänzung des unzureichenden frischen Brodes.

Nach dieser Abschweifung kehre ich wieder zu den Ergebnissen des feldmässigen Versuches mit den eisernen Backöfen zurück.

Es waren 2 Garnituren, also 8 Oefen mit der feldmässigen Ausrüstung und Bemannung activirt, welche unter 5maligem Etabliren und Abbrechen der Bäckerei binnen 12 Tagen von Wien über Simmering, Bruck a. L., Wiener-Neustadt, St. Pölten und Tulln wieder nach Wien zu rücken hatten. Die zurückzulegende Strecke beträgt 255$^{km}$, daher vorausgesetzt werden muss, dass die Truppe, welcher die Bäckerei zu folgen hatte, ohne Rasttage zu halten, täglich um 21$^{km}$ (3 Meilen) vorgerückt sei, was als eine sehr grosse Marschleistung angesehen werden muss.

Die Bäckerei wurde in Simmering, Bruck, Wiener-Neustadt, St. Pölten und Tulln etablirt.

Nach dem jedesmaligen Eintreffen auf dem Etablirungsplatze — die Stunde hing von der Länge des zurückgelegten Marsches ab — begann sofort das Abladen, Etabliren und Inbetriebsetzen der Bäckerei. In Bruck a. L., St. Pölten und Tulln mussten diese Arbeiten mit Rücksicht auf die späte Ankunftsstunde während der Nacht besorgt werden.

Den Tag nach dem Einrücken in der Etablirungsstation blieben die Oefen im Betriebe und in den frühesten Morgenstunden des darauf folgenden Tages wurde die Bäckerei jedesmal abgebrochen und abmarschirt, wiewohl um diese Zeit die Oefen mit Ziegelpflaster gewöhnlich gerade am besten functionirten und Alles im schönsten Gange war. Die Oefen, deren Herdpflaster man aus Lehm oder Erde hergestellt hatte, mussten meist schon früher ausser Betrieb gesetzt werden, weil die Herdpflaster Gruben und Löcher erhielten und stark staubten.

Während der 12 Uebungstage wurden im Ganzen circa 16.500 Brodportionen erzeugt.

Wenn 80 Oefen für ein Armee-Corps von etwa 50.000 Mann bestimmt sind, so würden die 8 Oefen auf 5000 Mann entfallen und diese 5000 Mann hätten binnen 12 Tagen 60.000 Brodportionen consumirt.

Die 8 Oefen haben daher thatsächlich um etwas mehr als $^1/_4$ dessen geliefert, was an Brod benöthigt wurde, und $^3/_4$ des erforderlichen Brodes hätte von rückwärtigen Bäckereien zugeschoben werden müssen.

Indessen muss erwähnt werden, dass trotz des oftmaligen Dislocationswechsels bei der günstigen Witterung, welche während des ganzen Versuches anhielt, die Erzeugung von 28.000 Brodportionen, also nahezu der Hälfte des Bedarfes möglich gewesen wäre, wenn

1. die versuchsweise angewendeten Herdpflaster aus Lehm oder

[redacted]

Brode mit gesprungener Rinde am Umfange, Brode von etwas verschrobener Form oder allzu dunkler Farbe, selbst solche, welche eine etwas verbrannte Rinde zeigen, mögen im Frieden wohl als Ausschuss gelten, im Kriege hingegen dürften sie noch immer sehr willkommen sein.

Versuchsweise wurde auf den eisernen Oefen auch Dauerbrod erzeugt. Für dieses Brod muss der Teig etwas derber angemacht werden und die Laibe bleiben 1¼ Stunde zum Ausbacken im Ofen. Dadurch liesse sich binnen 24 Stunden Dauerbrod selbstverständlich weniger erzeugen wie gewöhnliches Brod. Schon aus diesem Grunde sollte die Erzeugung von Dauerbrod auf den eisernen Oefen der vordersten Linie nicht in Betracht gezogen werden; überdies scheinen mir die Oefen für Dauerbrod zu schwach zu sein.

Wie sich die eisernen Oefen bei Regenwetter, Schnee etc. verhalten werden, wäre erst noch zu erproben. Niederschläge müssen jedenfalls abkühlend auf die Oefen wirken, wenn man sie nicht dagegen schützt, und eben über die Art, wie sie zu schützen wären, darüber bin ich mir nicht klar geworden. Theerdecken dürften sich über die Oefen kaum ausbreiten lassen, weil doch die Hitze zu gross ist, selbst wenn man die Erdschichte über den Oefen 30$^{cm}$ stark machen würde, und Breter in genügender Anzahl werden sich schwer auftreiben lassen. Auch der Schiesser wird bei continuirlichem Regen eines Schutzes für die Arbeiten im Ofen nicht entbehren können.

Wie schon früher erwähnt, würden sich die Ofenmäntel, wenn sie glühend werden, unter der Last der Erde senken, wenn sie nicht mit den darüber gestellten eisernen Böcken durch Ketten verbunden wären. Trotz dieser Vorrichtung krümmen sich die Blechtafeln, aus denen die Ofenmäntel bestehen, in der Hitze, die Vernietung lockert sich und schliesslich entstehen Sprünge und Löcher im Mantel, durch welche die Erde in den Ofen fällt. Am meisten leiden die Ofenmäntel etwa 50 bis 80$^{cm}$ vom Mundloche.

Um hintanzuhalten, dass die Erde durch entstandene Löcher auf das Brod im Ofen falle, ist jede Ofengarnitur mit einer Anzahl Blechtafeln versehen. An der schadhaften Stelle wird die Erde von dem Mantel beseitigt, eine Blechtafel, nachdem man sie entsprechend gebogen hat, über das Loch gelegt und wieder die Erde darauf geworfen.

Ist der Ofenmantel zunächst des Mundloches schon sehr schlecht geworden, so kehrt man ihn um, d. h. der Theil, der jetzt dem Schiesser zugekehrt war, kommt nach rückwärts und die Oeffnung, durch welche bisher der Rauch seinen Ausweg nahm, wird nach Beseitigung des mit dem Rauchabzugsrohre versehenen Thürchens, zum Mundloche gemacht.

Da der Ofenmantel vorn und rückwärts ganz gleich construirt ist, hat dieses Umkehren keine Schwierigkeiten.

Das Auf- und Abladen der Ofenbestandtheile und Requisiten, das Etabliren und Abbrechen der Bäckereien sind namentlich in der Nacht recht anstrengende Arbeiten und die Finger und Hände der Leute nicht wenig gefährdet. Ob es nicht möglich wäre, die bei 170$^{kg}$ wiegenden Ofenmäntel durch Theilung, sei es nach der Länge oder der Quere, handsamer zu machen, mag dahin gestellt bleiben; wünschenswerth wäre es jedenfalls sehr.

Die Rohrbrunnen, welche den 8 Oefen beigegeben waren, wurden in Simmering, Wiener-Neustadt (Instructionsplatz bei der Spinnerin am Kreuze) und in Tulln (im Hofe der dortigen grossen Caserne) geschlagen, und überall fand man brauchbares Wasser, obwohl speciell in Tulln der dortige Brunnenmeister behauptete, es sei kein Wasser zu finden.

Ein Hauptübelstand an den Rohrbrunnen scheinen mir die zu zarten Gewinde an den Rohrstücken und an der Klemme zu sein. Höhere Schraubengänge und mithin kräftigere Gewinde würden nach meiner Ansicht das jetzt so leicht mögliche Ueberschrauben und Verderben der Gewinde hintanhalten. Sind die Gewinde einmal verdorben, sei es an den Rohrstücken oder der Klemme, so wird die Benützbarkeit des Brunnens sehr in Frage gestellt, wenn nicht geradezu unmöglich.

## Das 100 Tonnen-Geschütz*).

(Hiezu Fig. 1 auf Taf. 6.)

Die Geschütztechnik hat für den Beweis ihres weitreichenden Schaffungsvermögens einen neuen Beleg geliefert. Noch sind die Proben mit den Riesengeschützen jüngster Construction, der 81 Tonnen-Kanone und dem $35 \cdot 5^{cm}$ Geschütze, nicht zu Ende geführt und schon ist denselben ein Rivale erstanden, der alle Superlative, die den genannten Geschützen bis jetzt zukamen, nun für sich allein in Anspruch nimmt: das neue 100 Tonnen-Geschütz, welches in den Elswick Ordnance Works der Firma Sir W. G. Armstrong & Co. erzeugt und vor Kurzem fertig gestellt wurde, übertrifft sowohl die Woolwicher, wie die Krupp'sche Riesenkanone an Grösse, Gewicht und Leistungsfähigkeit um ein Bedeutendes, so dass es zur Stunde als das hervorragendste Product der artilleristisch-technischen Kunst betrachtet werden kann. Diese Monstre-Kanone ist das erste Exemplar von acht Geschützen gleichen Calibers, die von der italienischen Regierung bei Armstrong bestellt wurden und für die Armirung der Thurmschiffe „Duilio" und „Dandolo" bestimmt sind. Das erstere dieser beiden Schiffe, das zu Spezzia gebaut wurde, ist bereits vom Stapel gelaufen; doch dürften noch wenigstens 12 Monate vergehen, bis die Ausrüstung desselben vollendet sein wird, während welcher Zeit auch die übrigen zur Bestückung dieses Schiffes bestimmten Geschütze in den Elswick Works fertiggestellt werden. Inzwischen wird das eine Rohr den Kraft- und Ausdauerproben unterzogen und auch dazu benützt, um die Widerstandsfähigkeit des Panzers, mit welchem die genannten Thurmschiffe bekleidet werden sollen, zu prüfen.

Die Construction dieses Geschützrohres ist aus der Fig. 1 auf Taf. 6 ersichtlich. Sie ist nach dem Armstrong'schen Principe durchgeführt, das sich bekanntlich von dem Woolwich-System oder der Fraser'schen Methode vornehmlich dadurch unterscheidet, dass bei letzteren der Aufbau des Geschützrohres, mit Rücksicht auf eine leichtere und billigere Erzeugung, aus weniger Theilen bewerkstelligt wird. So ist beispielweise das im Woolwicher Arsenal erzeugte 81 Tonnen-Geschütz aus blos sieben Theilen gebildet, während das vorliegende, von Armstrong construirte Geschützrohr aus zwölf Theilen zusammengesetzt ist. Diese Theile sind: Eine Bohrungsröhre, eine Stossbodenschraube und zehn Fretten, die in drei Lagen über der Bohrungsröhre aufgebaut sind.

Die Bohrungsröhre ist aus Stahl gefertigt; sie ist an ihrem rückwärtigen Theile am stärksten und nimmt gegen die Mündung zu in ihrer Wandstärke stufenweise ab. Die Bohrung derselben ist $9296^{mm}$ lang und theilt sich in den glatten Laderaum, der in seinem rückwärtigen Theile etwas konisch gestaltet ist, und in die gezogene Bohrung. Letztere hat ein Caliber von $43 \cdot 2^{cm}$ und ist mit 27 Zügen von $3 \cdot 2^{mm}$ Tiefe versehen, die einen progressiven Drall mit parabolischer Abwicklung besitzen, dessen Steigung von Null bis 1 : 45 zunimmt.

Die stählerne Bohrungsröhre ist ihrer ganzen Länge nach von Fretten bedeckt, die nach dem bekannten englischen Verfahren aus schmiedeisernen

*) „*The Engineer*" und „*The Times*".

Barren erzeugt und mit Pression aufgezogen sind. Die Zahl sowie die S der Fretten nimmt vom Bodenstücke gegen vorn derart ab, dass der ä Durchmesser des Rohres zunächst der Mündung $736 \cdot 5^{mm}$ misst, wä er am rückwärtigen Theile das Maass von fast $2^{m}$ erreicht.

In dem äussersten Theile der Stossbodenfrette, der über die Bohr röhre vorsteht, ist die stählerne Stossbodenschraube eingesetzt, d Verstärkung der Bohrungsröhre dient und daher soweit eingeschraub dass sie sich an die letztere innig anschliesst.

Der Zündcanal ist axial in der Bodenschraube gebohrt und in der Stahlseele seine Fortsetzung. Ein zweiter, von der Bohrungsröhre abwärts reichender Canal hat den Zweck, ein eventuelles Reissen der seele durch den Austritt der Pulvergase anzuzeigen.

Die Schildzapfen sind so angeordnet, dass eine Hinterwuch circa $4000^{kg}$ besteht; die Angussweite misst $1829^{mm}$.

Die Gesammtlänge des Rohres beträgt . . . $10 \cdot 02^{m}$,
das totale Gewicht . . . . . $103.140^{kg}$.

Die für dieses Geschütz bestimmten Panzer-Geschosse hab Gewicht von $907 \cdot 3^{kg}$ und sollen bei Anwendung einer Pulverladun $163 \cdot 3^{kg}$ Pebble-Pulver eine Anfangsgeschwindigkeit von $427^{m}$ erhalte

Die Führung der Geschosse in den Zügen wird nich bisher bei den Vorderlad-Geschützen üblich, durch Warzen bewirkt, s mittelst einer Expansionsscheibe, die am Boden des Projectils befesti eingeleitet. Diese Scheibe hat eine solche Einrichtung, dass durch d nicht allein die gesicherte Führung des Geschosses, sondern auch eine zi vollständige Gasdichtung erzielt wird, so dass das Ueberströmen der P gase zwischen dem Geschosse und der Bohrungswand verhindert und au Weise die Schonung des Rohres in hohem Grade gefördert wird. Zu Zwecke ist die genannte, aus Kupfer erzeugte Scheibe an ihrem äussern fange mit Leisten versehen, die mit den Zügen des Rohres correspondire

bei Armstrong bestellten 100 Tonnen-Geschütze entscheiden, die nur für den Fall ganz befriedigender Schiessresultate unverändert bleibt, im Gegenfalle aber den Versuchs-Ergebnissen gemäss zu modificiren sein wird. Es werden daher die gedachten Experimente eine solche Ausdehnung erhalten, dass durch dieselben verlässliche Anhaltspunkte für die endgiltige Construction der folgenden Geschütze geschaffen werden.

Diese Geschütze sind, wie oben erwähnt, zur Armirung der italienischen Thurmschiffe „Duilio" und „Dandolo" bestimmt, von denen das erstere am 8. Mai l. J. in Spezzia vom Stapel lief, während das letztere sich zu Castellamare noch im Bau befindet und erst im Laufe des nächsten Jahres seinen Stapel verlassen dürfte. Betreffs der Einrichtung dieser Schiffe sei nur erwähnt, dass jedes derselben zwei Drehthürme besitzt, die mit je zwei 100 Tonnen-Geschützen armirt werden. Die Centra dieser Thürme liegen nicht in der Mittellinie des Schiffes, sondern sind $2 \cdot 34^m$ seitwärts derselben verlegt, so dass gleichzeitig drei Geschütze in der Jagd- oder Achter-Richtung feuern können. Die Thürme ragen $3^m$ über Deck und sind an diesem frei liegenden Theile leicht elliptisch geformt, indem der grösste Durchmesser der äussern Oberfläche $10^m$, der kleinste $9 \cdot 456^m$ misst. Der untere Theil der Thürme, sowie die zur Bedienung der Geschütze und zum Drehen der Thürme dienenden Apparate werden durch ein gepanzertes Reduit gedeckt, das aus einem auf den mittleren Theil des Schiffes beschränkten Verticalpanzer besteht und sich aus dem obern oder Batterie-Reduit und dem untern oder Banjer-Reduit zusammensetzt.

Letzteres reicht $1 \cdot 8^m$ unter die normale Wasserlinie und ist vornehmlich zum Schutze der Maschinen, Kessel und Munitionskammern bestimmt. Die Panzerstärke des Reduits beträgt in der Wasserlinie $55^{cm}$ und nimmt gegen die Enden zu bis $45^{cm}$ ab. Von den vorerwähnten in Spezzia auszuführenden Schiessproben wird es abhängen, ob dieser Panzer aus einfachen $55^{cm}$ starken Platten, oder aus einer doppelten Panzerlage, die durch Vereinigung von $25^{cm}$ und $30^{cm}$ dicken Platten auf die Stärke von $55^{cm}$ gebracht würde, hergestellt werden wird.

Die Bedienung der Geschütze jedes Thurmes, sowie die Bewegung der Thürme wird durch hydraulische Apparate bewirkt. Diese Mechanismen sind analog den Einrichtungen der englischen Panzerschiffe „Thunderer" und „Inflexible" angeordnet; doch zeichnen sie sich vor diesen durch eine ausgedehntere Anwendung des Rendel'schen Systems aus. Demzufolge werden zur Unterstützung des Rohres keine eigentlichen Raperte verwendet, sondern nur kleine Blöcke benützt, die den Schildzapfen des Rohres als Lager dienen und direct auf den Trägern des Thurmes schleifen. Am Bodenstücke findet das Rohr eine zweite, von den Schildzapfenlagern unabhängige Unterstützung, die so angeordnet ist, dass sowohl die zum Ertheilen der Höhenrichtung nothwendige Rohrbewegung, als auch das Zurückspielen des Geschützes bei minimalen Abmessungen der Stückpforte stattfinden könne.

Der Rückstoss des Geschützes wird durch hydraulische Puffer aufgenommen, die mit den Schildzapfenlagern verbunden sind und direct hinter diesen liegen. Diese Puffer können, da sie als hydraulische Pressen eingerichtet sind, gleichzeitig zum An- und Einholen des Geschützes benützt werden, wozu sie einfach durch Bethätigung eines Wechselventils in dem gewünschten Sinne umgestellt zu werden brauchen.

Die Vorrichtungen zum Laden des Geschützes sind ebenfalls auf hydraulische Kraft basirt: das nach dem Schusse zurückgespielte Geschütz wird mit Hilfe der vorerwähnten Puffer angeholt, sodann mittelst der hydraulischen Richtmaschine, die das Bodenstück des Rohres unterstützt, soweit in der Stückpforte gesenkt, bis die Mündung zu einer durch das Batterie-Reduit gedeckten Ladeöffnung gelangt, worauf ein als hydraulische Maschine angeordneter Wischer in die Bohrung fährt und das Reinigen derselben in eben so gründlicher als rascher Weise besorgt. Zu diesem Behufe ist der Wischerkolben mit einem Druckventile ausgestattet, das bei der Berührung des Stossbodens, d. i. beim Anlangen des Wischers im Patronenlager, geöffnet wird und einen kräftigen Wasserstrahl entweichen lässt, wodurch das Reinigen der Rohrbohrung erleichtert und jeder Gefahr, die in Folge Zurückbleibens von glimmenden Patronentheilen entstehen könnte, vorgebeugt wird. Nachdem der Wischer zurückgezogen ist, werden Patrone und Geschoss durch einen hydraulischen Apparat aus dem Banjer-Reduit bis zur Höhe der Rohrmündung gehoben und hierauf durch den Wischer, dessen Kolben gleichzeitig zum Ansetzen dient, in die Bohrung gebracht und bis in den Laderaum geschoben.

Ist auf diese Weise das Geschütz geladen, so wird es gerichtet. Das Ertheilen der Höhenrichtung erfolgt mit Hilfe der früher genannten hydraulischen Presse, während die Seitenrichtung durch Drehen des Thurmes gegeben wird. Letzteres wird gleichfalls durch hydraulische Kraft, die eine sehr präcise Controle der Bewegung zulässt, bewerkstelligt. Man ist hiebei im Stande, den Thurm, welcher einschliesslich der Geschütze nahezu 700 Tonnen wiegt, in beiläufig einer Minute vollständig herumzudrehen, und kann die Bewegung auf jedem beliebigen Punkte sofort zum Stillstande bringen.

Man hofft, dass sich mit diesen Mitteln die 100 Tonnen-Geschütze durch Partien von blos 10 Mann anstandslos und mit weniger Anstrengung bedienen lassen werden, als etwa die Geschütze der „Devastation“, deren 35 Tonnen schwere Geschütze Abtheilungen von je 40 Mann zur Bedienung nothwendig haben. So genügt bei den mit der hydraulischen Maschinerie ausgestatteten 100 Tonnen-Geschützen Ein Mann, um das Geschütz an- und einzuholen, Ein Mann, um das Heben oder Senken des Rohres auszuführen, Ein Mann, um

## Das russische 30·5$^{cm}$ Geschütz.

(Hiezu Fig. 2 und 3 auf Taf. 6.)

ieses Geschütz, dessen erstes Exemplar auf der Wiener Weltausstellung
ı war, hat seither die Schiessproben bestanden und ist gegenwärtig
endgiltig in den Dienst der russischen Kriegsmarine eingestellt. Von
her ausgefertigten sechs Geschützen dieses Calibers sind vier zur
ıng des Thurmschiffes „Peter der Grosse“ und die beiden andern für
srunde Panzerschiff „Vice-Admiral Popoff“ bestimmt.

ıdem wir in den beigeschlossenen Skizzen (Fig. 2 und 3 auf Taf. 6)
llirte, dem „*Engineering*“ entnommene Rohr-Construction dieser Ge-
wiedergeben, glauben wir bei dieser Gelegenheit auch einige Notizen
: Erzeugung, welche in mehr als einer Richtung von Interesse ist,
ı zu sollen.

ıfänglich wollte man sich in Russland beim Baue dieser Rohre genau
ewährten Vorgange anschmiegen, den Krupp bei der Construction der
e dieses Calibers befolgt; doch stellten sich dieser Erzeugungs-Methode
zumeist in localen Verhältnissen liegende Bedenken entgegen, die ein
ändertes Verfahren erheischten. Eine aus Offizieren der Artillerie und
ne zusammengesetzte Commission, die über die inländische Erzeugung
Geschütz-Caliber zu berathen hatte, gelangte nach einer langen Reihe
suchen zu der Ueberzeugung, dass die Nothwendigkeit zur Aenderung
ıtruction dieser Caliber gegenüber dem Krupp'schen Systeme unbedingt
wenn das Geschütz jene Ausdauer erhalten soll, die mit Rücksicht
Art seiner Verwendung und auf die Sicherheit der Bedienungs-Mann-
ringend geboten ist. General Musselius schlug zu diesem Zwecke vor,
ngung des Rohres auch auf das Vorderstück auszudehnen und dem-
die Zahl der aufzuziehenden Ringe gegen jene des Krupp'schen Rohres
ehren. Hieraus resultirt wohl eine erheblich grössere Widerstands-
, die jedoch durch eine Gewichtsvermehrung erkauft wird, welche beim
Rohre nahezu 4000$^{kg}$ gegenüber dem gleichen Caliber des Krupp'schen
beträgt. Die Anordnung der nach dem genannten Vorschlage durch-
n Beringung ist aus der Fig. 2 zu ersehen.

ie wesentlichsten Constructions-Ausmaasse dieses Rohres sind:

| | |
|---|---|
| ıliber des Rohres | 305$^{mm}$ |
| inge der gezogenen Bohrung | 3887$^{mm}$ |
| „ des glatten Laderaums | 1275$^{mm}$ |
| urchmesser des glatten Laderaums | 315$^{mm}$ |
| ıhl der Züge | 36 |
| inge des ganzen Rohres | 6112$^{mm}$ |
| eusserer Durchmesser an der Mündung | 533$^{mm}$ |
| „ „ des Verschlussstückes | 996$^{mm}$ |
| rösster äusserer Durchmesser des Rohres | 1460$^{mm}$ |
| ngstärke der ersten Lage | 57·5$^{mm}$ |
| „ „ zweiten „ | 66·0$^{mm}$ |
| „ „ dritten „ | 75·5$^{mm}$ |
| „ „ vierten „ | 87·0$^{mm}$ |
| „ des Schlussringes | 69·5$^{mm}$ |

Re

## Sprengung
### neu Hinterlad-Kanonen-Rohres.

*Fig. 5.* (1:50).

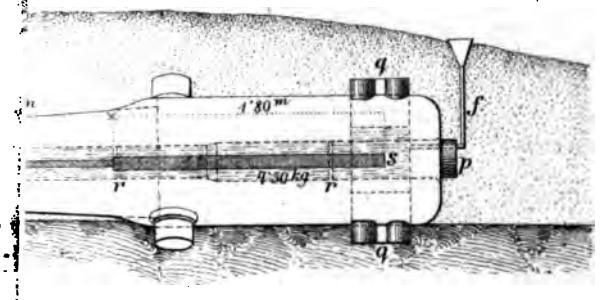



*Fig. 6.* (1:50).

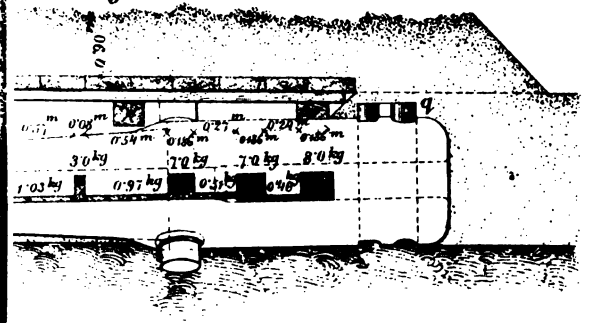
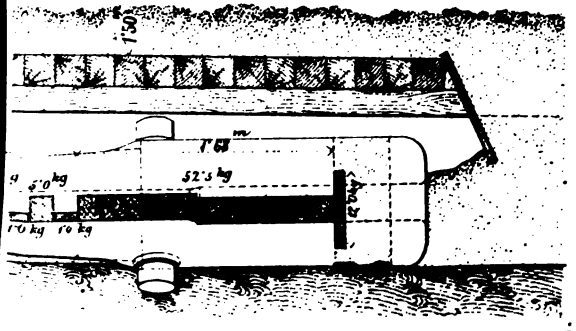



*Fig. 7.* (1:50).




Lith. im k. k. t. & a. Mil.-Comité, 1876.

# Ein Conograph.

Von

**Benedikt Schöffler,**

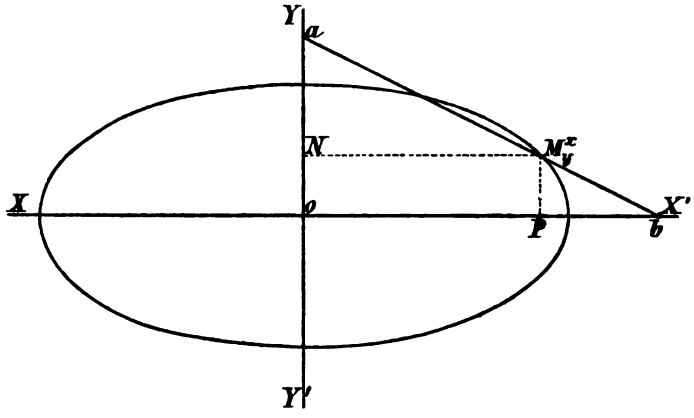
*Oberlieutenant des 9. Festungs-Artillerie-Bataillons.*

(Hiezu Taf. 14.)

## Einleitung.

Ein Instrument, mit welchem man alle Kegelschnittslinien zeichnen kann, ist für den praktischen Zeichner von grossem Nutzen; man hat deshalb bereits verschiedene Versuche gemacht, ein derartiges Instrument zu construiren. Die Nothwendigkeit, eine Ellipse, Parabel oder Hyperbel zu zeichnen, tritt in der Regel bei den verschiedenen Darstellungen des Kreises und der Kugel ein. Nachdem nun die Projection des Kreises vorwiegend eine Ellipse ist, so war man auch vor Allem bestrebt, ein

Fig. *A*.




Instrument herzustellen, mit welchem man wenigstens diese krumme Linie bei beliebig gegebenen Parametern zeichnen kann.

Der bekannteste und brauchbarste Ellipsograph basirt auf der Thatsache, dass alle Punkte einer begrenzten starren Geraden *a b*, Fig. *A*, Ellipsen beschreiben, wenn der Endpunkt *a* der erwähnten Geraden sich auf der Linie *Y Y'* bewegt, während sich der andere Endpunkt *b* auf *X X'* verschiebt. Sei z. B. *M* ein Punkt dieser Geraden und

In der Wiener Welt-Ausstellung 1873 war von Professor Zmurko aus Lemberg ein Instrument zum Zeichnen aller Kegelschnittslinien ausgestellt. Ueber den Werth eines Conographen sagt Professor Zmurko in seiner Abhandlung „Beitrag zur Erweiterung der Operationslehre der constructiven Geometrie, Lemberg 1873" Folgendes:

„Der geometrischen Construction wird man unbestritten einen hohen Rang einräumen, wenn man nur bedenkt, dass eine rationell richtige, directe Construction Resultate liefert, welche die zu bestimmende Wurzel bis auf tausendste Theile eines Zolles darstellen, sobald man dieselben mit Hilfe eines Maassstabes als eine Zahl abzulesen sich bestrebt. Man wird demnach jede Errungenschaft willkommen heissen, welche als Erweiterung der Wirkungssphäre der geometrischen Construction sich erweist.

In Erwägung des Umstandes, dass die Mathematik, die Tochter der Geometrie, sich bereits einer ausnehmend vollständigen Operationslehre erfreut, indem sie aus dem Fundamentalbegriffe des Addirens und Subtrahirens (Fort- und Rückschreitens) sich nach und nach zu dem Begriffe der Multiplication — Division, und von da aus zu dem des Potenzirens — Radizirens erhoben hat, muss man höchlich staunen, dass die geometrische Constructions-Wissenschaft in ihrer Operationslehre sich blos zweier mechanischer Vorrichtungen, des Lineals und Cirkels erfreut, von denen die erste die Operation des Addirens — Subtrahirens vertritt, und erst eine schwerfällige Combination beider in sehr dürftiger Weise die Operation des Multiplicirens — Dividirens zu vermitteln geeignet ist. Dies um so mehr, als man aus den seit zweitausend Jahren mächtig auftretenden Bestrebungen nachweisen kann, wie man einerseits die Nothwendigkeit der Erweiterung der geometrischen Operationslehre lebhaft empfunden und andererseits bereits die Richtung dargelegt hat, in welcher diese Erweiterung am erspriesslichsten zu erzielen wäre.

Historisch denkwürdige, bis auf den heutigen Tag ungelöste Probleme: die Trisection und Polysection des Winkels; die Darstellung eines doppelten Würfels in der Gestalt eines neuen Würfels; die Rectification der Kreisbögen und die damit in Verbindung stehende Flächenangabe der Kreissectoren in Form von Rechtecken; die geometrische directe Lösung der Keppler'schen Gleichung $a \sin \varphi + b \cos \varphi + c = 0$ und dergleichen andere, hatten manches Talent fruchtlos beschäftigt und geriethen eben deshalb in das Gebiet des Verpönten und dies theilweise mit Recht, weil man hiebei auf die Erzielung von Resultaten losging, ohne zu überlegen, ob dem zähen Fortleben der Wesenheit dieser Probleme nicht eher dadurch Rechnung zu tragen wäre, dass man vor Allem, die geometrische Operationslehre entsprechend bereichernd, und

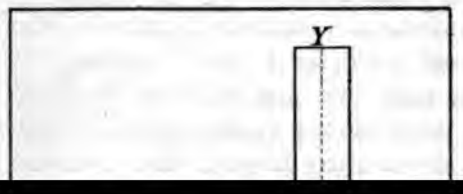
dieselbe zunächst der Lösung dieser Probleme dienstbar machend, gerade hiedurch eine erfolgreiche Behandlung der weiteren in Unzahl auftretenden theoretisch und praktisch wichtigen Probleme anbahne und auf diese Weise die erhabene Mission dieser im Schoosse des fortlebenden Menschengeistes aufgetauchten Signale der endgiltigen Bestimmung zuwendet.

In diesem Sinne hat schon Menechmus, ein Geometer aus der Platonischen Schule, in Bezug auf das sogenannte delische Problem der Verdoppelung eines Würfels, gefunden, dass dasselbe auf die Bestimmung des Durchschnittspunktes zweier Parabeln zurückgeführt werden kann, wie überhaupt, dass die Bereicherung der Fundamental-Constructionsmittel zunächst darin zu bestehen habe, dass man mechanische Vorrichtungen schafft, Kegelschnittslinien mit solcher Präcision zu zeichnen, wie dies mittelst des Lineals und Cirkels bei der Verzeichnung einer Geraden und Kreislinie der Fall ist. Im Verlaufe von beinahe zweitausend Jahren sind kaum einige Versuche zu notiren, welche aber bei weitem den Forderungen der Construction zu genügen nicht vermochten.

Das Instrument, dessen Construction ich mir zur Aufgabe gemacht habe, basirt auf dem rechtwinkligen Coordinaten-Systeme.

## Allgemeines.

Fig. *B*.




Der Körper *A*, Fig. *B*, ist so mit der fixen Platte *N* verbunden, dass man denselben parallel zu sich selbst nur in der Richtung der $x$-Axe verschieben kann.

Der Körper *B* ist mit ie-

ferner der Weg, welchen der Ordinatenschieber ausserdem in der Richtung der Ordinatenaxe macht, gleich $y$ und

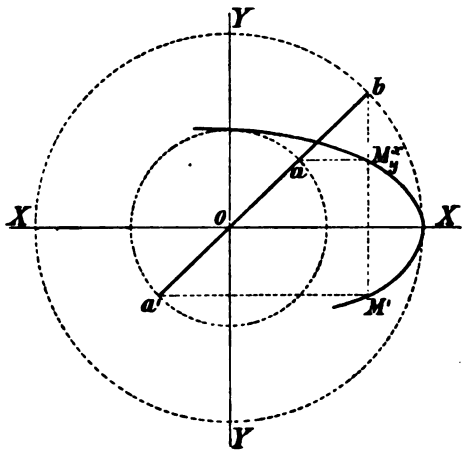
$$\varphi\,(y, \alpha) = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2)$$

so ist auch:

$$\psi\,(x, y) = 0.$$

Es wird also der Ordinatenschieber unter der gemachten Voraussetzung sich so zu sich selbst parallel verschieben, dass alle seine Punkte die der Gleichung $\psi\,(x, y) = 0$ entsprechende Linie beschreiben.

Fig. *C.*



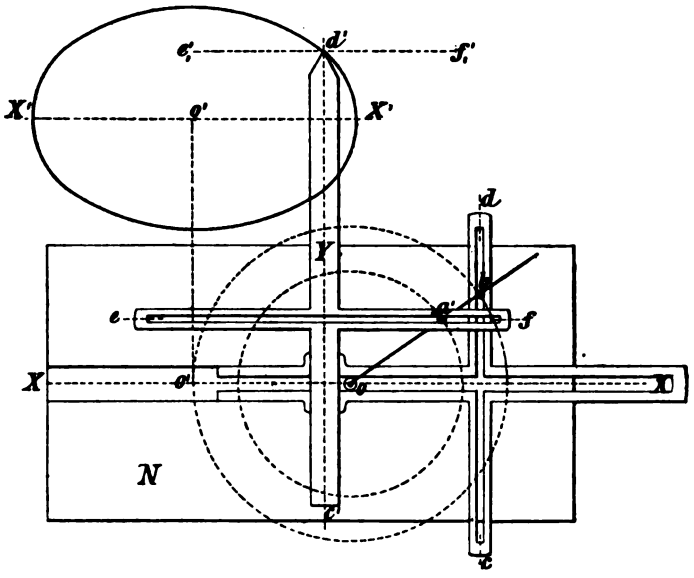

### Die Ellipse.

Ist $oa = r$ (Fig. *C*) und $ob = R$, so hat man für die Ellipse:

$$x = R \cos \alpha, \quad y = r \sin \alpha.$$

Befestigt man an die Unterlage $N$ (Fig. *D*) um die fixe Axe $o$ drehbar eine Gerade $ob$ und verbindet den Endpunkt $b$ mit dem

Fig. *D.*




Abscissenschieber $X$ so, dass der letztere die Bewegung nach der Richtung der Abscissenaxe mit dem Punkte $b$ der Geraden mitmachen muss, so

wird die Entfernung der Geraden $cd$ von dem Punkte $o$ immer $x = R\cos\alpha$ betragen.

Nachdem sich nun der Abscissenschieber nur in der Richtung der $x$-Axe, und zwar parallel zu sich selbst bewegen kann, so kann man dasselbe von einer jeden zu $cd$ parallelen, mit dem Abscissenschieber in Verbindung stehenden Geraden sagen, in Bezug auf einen zu $o$ ähnlich liegenden Punkt der Unterlage, z. B. von der Geraden $c'd'$ und den Punkten der Geraden $o'o'$.

Durch eine ähnliche Verbindung des Punktes $a'$ mit dem Ordinatenschieber in Bezug auf die Bewegung desselben in der Richtung der Ordinatenaxe wird derselbe gezwungen sein, mit der Geraden $ef$ immer um $y = r\sin\alpha$ von der Abscissenaxe abzustehen; selbstverständlich gilt dies auch analog wie oben von jeder zu $ef$ parallelen Geraden des Ordinatenschiebers in Bezug auf eine zur Abscissenaxe ähnlich liegende Linie der Unterlage, z. B. $e'f'$ und $X'X'$.

Es wird sich somit der Ordinatenschieber, nachdem derselbe beide Bewegungen (in der Richtung der $x$ und $y$) mitmachen muss, parallel zu sich selbst so verschieben, dass alle seine Punkte congruente Ellipsen beschreiben, deren Halbaxen $r$ und $R$ sind. Denn, nachdem $x = R\cos\alpha$ und

$$y = \pm r\sin\alpha$$

ist, so ist auch

$$\frac{y^2}{r^2} + \frac{x^2}{R^2} = 1,$$

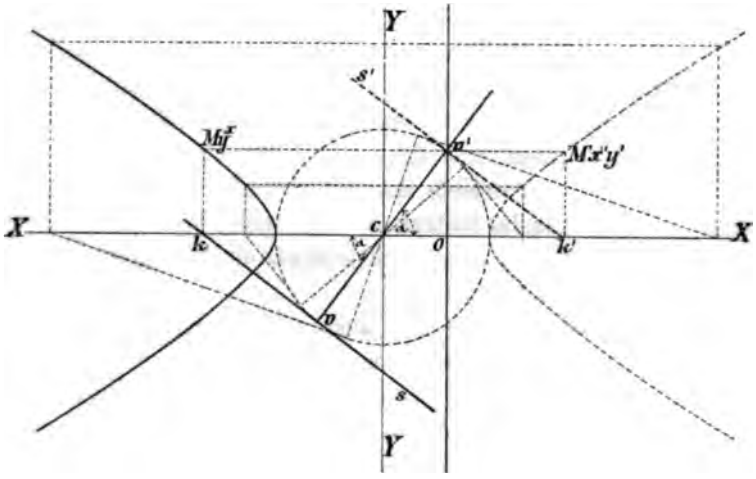
als Gleichung der besprochenen Ellipsen.

Dreht man somit die Gerade $ob$ um den Punkt $o$, so werden alle Punkte des Ordinatenschiebers die der obigen Gleichung entsprechenden Ellipsen beschreiben.

so ist

$$\frac{y^2}{p^2} - \frac{x^2}{q^2} = -1.$$

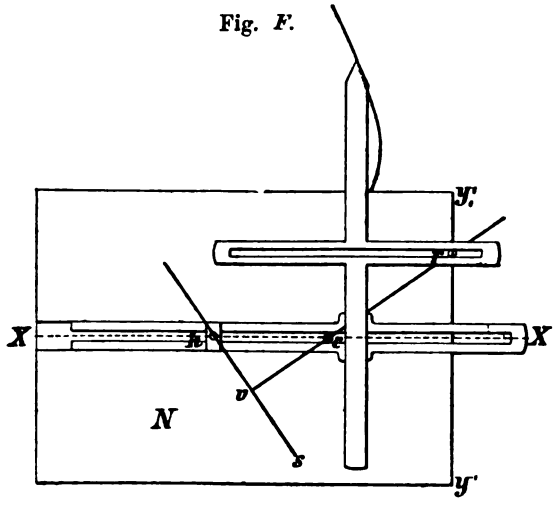
Fig. *E*.




Es ist somit der Punkt $M$ der Punkt einer Hyperbel, deren Axen $p$ und $q$ sind.

Um nun das Instrument zum Zeichnen von Hyperbeln einzurichten, befestigt man (Fig. *F*) die beiden in $v$ fest verbundenen Geraden $vr$ und $ks$ an die Unterlage $N$, um den Punkt $c$ drehbar, und bringt den Schnittpunkt $r$ der Geraden $vr$ und $y'y'$ entsprechend mit dem Ordinatenschieber, und den Durchschnittspunkt $k$ der Geraden $XX$ und $ks$ mit dem Abscissenschieber in Verbindung. Es wird dann bei der Drehung der beiden miteinander verbundenen Geraden um den Punkt $c$ sich der Ordinatenschieber so parallel zu sich selbst verschieben, dass alle Punkte desselben congruente Hyperbeln beschreiben, deren Halbaxen $p$ und $q$ sind.

Fig. *F*.



Durch entsprechende Aenderung von $p$ und $q$ ist es wieder möglich, die verschiedensten Hyperbeln mittelst dieses Instruments zu zeichnen.

Bei einer ganzen Umdrehung der beiden verbundenen Geraden (um 360°) um den Punkt $c$ beschreibt der Punkt $M$ die vollständige Hyperbel, also die beiden in's Unendliche fortgehenden Aeste derselben.

Die endlichen Dimensionen des Instruments erlauben jedoch eine vollständige Umdrehung um 360° nicht, weshalb der Punkt $M$ nur einen Theil, und zwar nur den Theil eines Astes der betreffenden Hyperbel beschreiben wird.

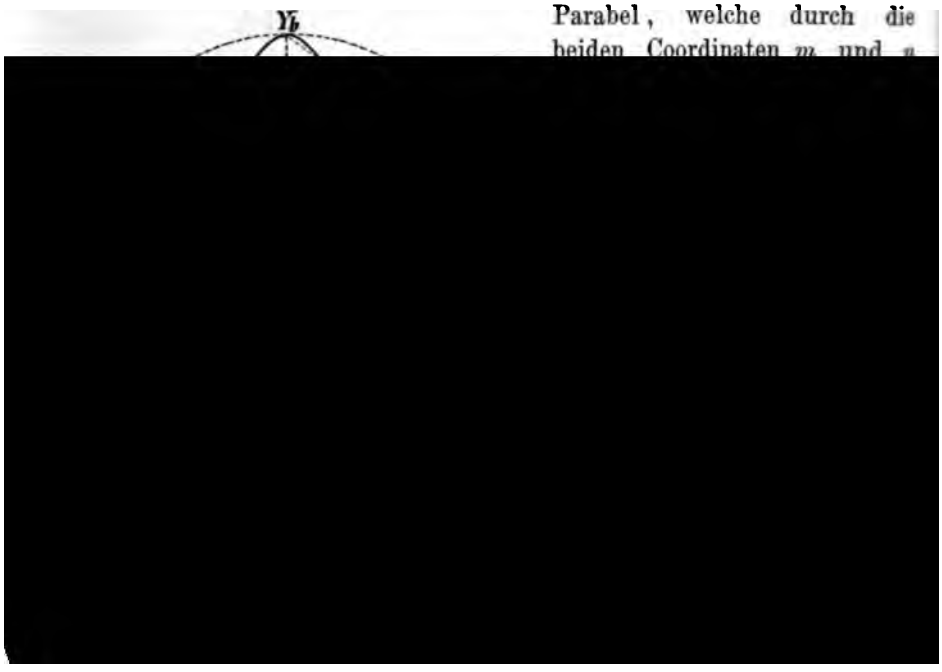
Braucht man den zweiten Ast der Hyperbel, so hat man zur Erreichung dieses Zweckes das Instrument sammt der Unterlage um 180° zu drehen, um dann mit dem anderen Ende des Ordinatenschiebers den symmetrisch liegenden Ast zu zeichnen.

Denselben Zweck könnte man auch auf folgende Weise erreichen: Befestigt man in dem von $c$ um das Maass $-q$ entfernten Punkte $v'$ (Fig. $E$) eine Gerade $s'k'$ senkrecht auf $vc$ und verbindet den Durchschnittspunkt mit der Abscissenaxe $k'$ entsprechend mit dem Ordinatenschieber, nachdem man die Verbindung bei $k$ gelöst hat, so kann man, ohne die Unterlage zu verrücken, den zweiten Ast der Hyperbel zeichnen.

### Die Parabel.

Ist (Fig. $G$) $oi = m$ und $ob = n$, so hat man für den Punkt $M$: $x = m \cos \alpha$, $y = n \sin^2 \alpha$ und hieraus $\frac{x^2}{m^2} + \frac{y}{n} = 1$. Es ist somit der Punkt $M$ der Punkt einer Parabel, welche durch die beiden Coordinaten $m$ und $n$

Fig. $G$.



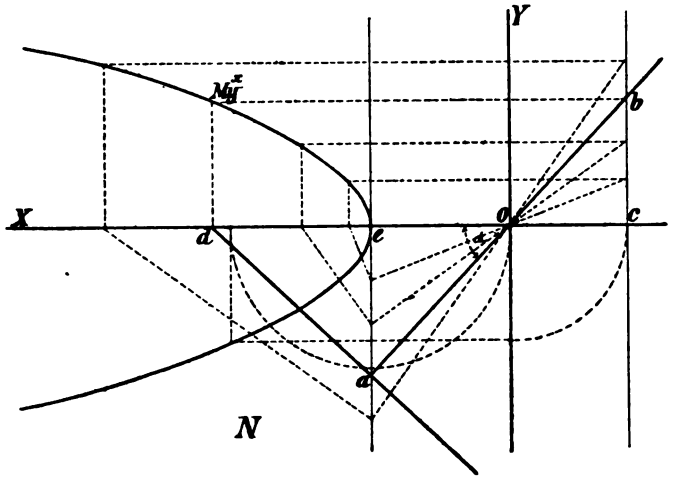
Richtung mit den Punkten $f$ und $g$ mitmachen müssen, so wird, unter den gemachten Voraussetzungen, bei der Drehung der Geraden $ef$ um $e$, der Ordinatenschieber so parallel zu sich selbst verschoben, dass alle seine Punkte jenen Theil einer Parabel beschreiben, der durch ihre zu einander gehörigen Coordinaten $m$ und $n$ bestimmt und begrenzt ist.

Durch Aenderung der Dimensionen $ef = \frac{n}{2}$ und $og = m$ ist es wieder möglich, Parabeln von beliebig gegebenen Parametern zu zeichnen.

Zweckmässiger für die praktische Ausführung kann man für die Parabel das Instrument nach folgenden Grundsätzen einrichten.

Sei die zu zeichnende Parabel wieder durch die beiden zu einander gehörigen Coordinaten $m$ und $n$ eines Punktes derselben gegeben. Sei

Fig. *H*.

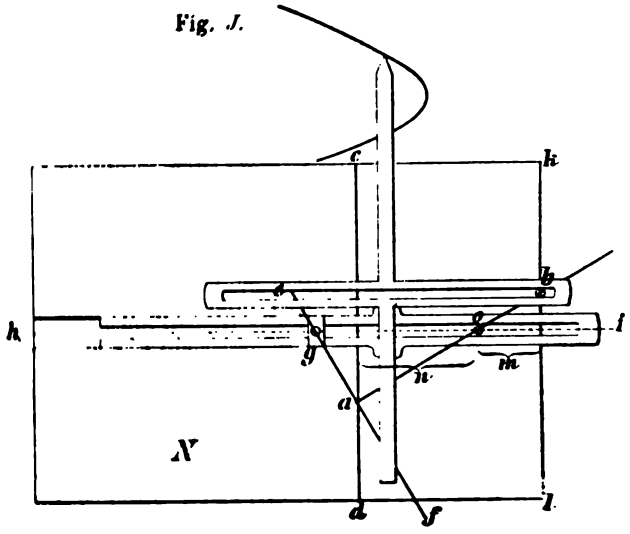



ferners $oc = m$ (Fig. *H*) und $oe = n$, so ist in Bezug auf den Punkt $o$ $y = m \operatorname{tng} \alpha$ und $-x = n \sec^2 \alpha$; durch Subtraction dieser beiden Gleichungen bekommt man $\frac{y^2}{m^2} + \frac{x}{n} = -1$ als Gleichung einer Parabel, deren Parameter wieder $m$ und $n$ sind.

Befestigt man nun wieder auf der Unterlage $N$ (Fig. *J*) um den Punkt $o$ drehbar die Gerade $ab$ so, dass ihr Endpunkt $a$ sich nur in der Richtung der Geraden $cd$ bewegen kann, befestigt man ferners in $a$ senkrecht auf $ab$ die Gerade $ef$, verbindet den Schnittpunkt $g$ der Geraden $hi$ und $ef$ mit dem Abscissenschieber so, dass letzterer durch den veränderlichen Punkt $g$ in der Richtung der $x$ verschoben wird, und verbindet auch analog den Schnittpunkt $b$ der Geraden $kl$ und $ab$ mit dem Ordinatenschieber, so wird aus bekannter Ursache bei der Drehung der Geraden $ab$

um $o$ der Ordinatenschieber wieder mit allen seinen Punkten c Parabeln beschreiben, welche durch $m$ und $n$ bestimmt sind.

Fig. 1.




## Zusammensetzung des Instruments.

Der Ring A, Taf. 14, Fig. 1, hat einen durchbrochenen Fortsatz in der Mitte seines Steges $b$ ein Lager für einen verticalen Zapfen.

Eine Hälfte des Umfanges ist mit einer Gradeintheilung versehen.

Die Klemme C dient dazu, um mittelst der Schraube i mit der gerippten Platte $e$ das ganze Instrument am Zeichenbrete befestigen zu können.

Längs des Ausschnittes *e* ist an einem Rande desselben eine Eintheilung *o* in Millimetern eingeritzt.

Der Abscissenschieber *D* ist in der oberen Ansicht *T*förmig. Die beiden Arme *jj*, welche durch den Steg *k* mit einander verbunden sind, schleifen in den halb *T*förmigen Einschnitten *ll* der Unterlage. Senkrecht auf die Richtung dieser Arme und an ihren nicht verbundenen Enden sind die Arme *yy* befestigt, deren Querschnitt, wie aus Fig. 1 ersichtlich, zur Aufnahme des Schubers *F* eingerichtet ist. Die Enden dieser Stege tragen verticale Ständer *mm*, welche an ihrem oberen Ende mit Einschnitten zur Aufnahme und Führung des Ordinatenschiebers versehen sind. An einem dieser Ständer ist noch die Pressschraube *n* zu erwähnen, welche zur Feststellung des Ordinatenschiebers dient.

Der Ordinatenschieber *E* ist kreuzförmig. Die längere Querstange des Kreuzes *o* hat einen *T*förmigen Querschnitt, so dass dieselbe in den entsprechend geformten Einschnitten der Ständer *mm* schleifen kann. Die kürzere Querstange *p* hat ihrer ganzen Länge nach an der untern Fläche einen Einschnitt *q*.

An allen vier Enden sind prismatische Löcher *r* und Pressschrauben *s* zu erwähnen.

Ueber dem Kreuzungspunkte der beiden Stangen ist der zur Bewegung des Instruments dienende Griff *t* angeschraubt.

Eine Stange von gleicher Länge wie die Stange *p* des Ordinatenschiebers, und von entsprechendem Querschnitte, ist in den Einschnitt *q* eingeschoben; dieselbe hat an ihrer unteren Fläche an fünf gleichweit von einander abstehenden Stellen cylindrische Anbohrungen.

Die Achse *G* (Fig. 1 und Fig. 2) besteht aus dem mit Schraubengewinden versehenen Cylinder *a*, dessen Fuss in der Nuth *e* der Unterlage (Fig. 2) verschoben werden kann.

Durch das Anziehen der Mutter *b* kann man die Achse auf einer beliebigen Stelle fixiren. Ein Rand des Fusses hat eine Marke und einen Nonius zur genauen Stellung der Achse auf den erforderlichen Punkt.

Die Hülse *c* ist mittelst der Schraube *d* so mit dem besprochenen Cylinder verbunden, dass sie sich um ihre geometrische Axe drehen lässt; sie besitzt einen Einschnitt *e* und Muttergewinde für eine Druckschraube *f*. An dem Rande des Einschnittes *e*, an der oberen Fläche der Hülse, sind ein Zeiger und ein Nonius eingeritzt, was in Fig. 1 ersichtlich gemacht ist.

Die Leitstange für die Ellipse (Fig. 1) *H* kann theilweise in den Einschnitt *e* (Fig. 2) eingeschoben und in ihrer Lage durch die Pressschraube *f* (Fig. 2) fixirt werden.

Ferner ist, wie aus Fig. 1 ersichtlich, an zwei Flächen der Leitstange eine Millimetereintheilung angebracht. Zwei Schuber $KK'$ (Fig. 1) und $g$ (Fig. 2) lassen sich auf der Leitstange verschieben. Durch Drehung an der Schraubenmutter $h$ (Fig. 2) kann man bewirken, dass der über dieselbe in der Fig. 2 vorstehende Stift in die Mutter zurücktritt. Bei entgegengesetzter Drehung wird dieser Stift zuerst vortreten und dann, bei weiterer Drehung der Schraubenmutter $h$, fest an die Lenkstange angepresst und so in einer beliebigen Stellung fixirt.

Die *T*förmige Leitstange für die Hyperbel und Parabel (Fig. 10) hat die aus dieser Zeichnung ersichtliche Form. Der Arm $a$ lässt sich in den Einschnitt $e$ (Fig. 2) der Achse schieben; über den Arm $b$ kann man einen Schuber stecken, dessen Construction mit jenem $K$ (Fig. 1) übereinstimmt.

An jener Stelle, wo die beiden Arme miteinander verbunden sind, ragt nach aufwärts ein kleiner cylindrischer Stift ($w$).

Der Arm $a$ hat eine Millimetereintheilung an seiner oberen Fläche.

Der Schuber (Fig. 8) besteht aus einem Postamente $c$, welches über die Stange $d$ der Unterlage (Fig. 1) geschoben werden kann. Ueber den cylindrischen Theil des Postamentes ist der Holzcylinder $d$ geschraubt, welcher in seinem oberen Theile keine Muttergewinde hat, so dass man denselben um seine Axe drehen kann, ohne ihn dabei abzuschrauben.

Der erwähnte Cylinder hat ferners einen Ausschnitt $f$ für den Arm $a$ der Leitstange für Parabeln und Hyperbeln und einen cylindrischen Zapfen $e$.

Die Geradführung (Fig. 3) besteht aus zwei Armen $ff$, welche sich mittelst der Einschnitte $gg$ über den Steg $a$ der Unterlage schieben und durch die Pressschraube $k$ in ihrer Lage feststellen lassen. Der

Der Schreibapparat (Fig. 1, 5 und 6) besteht aus dem Verlängerungsstabe *a*, dem darübergeschobenen Schuber *b* mit einer Druckschraube *k* und dem Querarme *c*. Im Schuber kann der Querarm rechts und links bewegt werden.

Schuber und Querarm miteinander können auf dem Verlängerungsstabe gegen vor- und rückwärts geschoben werden.

Durch die Klemmschraube *k* kann man endlich alle drei Theile in einem beliebigen Verhältnisse zu einander fixiren.

Der Querarm *c* ist hohl und mit einem, mit einer cylindrischen Durchbohrung versehenen Fusse *d* armirt. In die Höhlung des Fusses *d* kommt der Cylinder *e*, welcher eine prismatische Durchlochung hat, und an welchem die mit zwei kleinen Rädchen aus gehärtetem Gummi versehene Feder *f* befestigt ist. In die prismatische Höhlung des Cylinders kommt der Schreibstift oder die Reissfeder *g* mit dem entsprechend geformten Schafte einzusetzen.

Der Schaft hat am oberen Ende einen kegelförmigen Kopf aufgesetzt.

In der prismatischen Aushöhlung des Querarmes lässt sich die Mutter *h* durch Drehung der Schraube *j* verschieben, und ist an der ersteren die Feder *i* befestigt. Ist die Mutter so weit zurückgeschoben, dass die Feder nicht auf den kegelförmigen Kopf des Stiftes drückt, so wird durch die Wirkung der Feder *f* der Stift von der Papierfläche gehoben (Fig. 5); durch eine Drehung an der Schraube *j* kann man jedoch die etwas stärkere Feder *i* über den Kopf des Fahrstiftes bringen und so denselben gegen die Papierfläche drücken. Die Rädchen haben den Zweck, bei dem etwaigen Gebrauche einer Reissfeder dieselbe constant mit der Zugrichtung in der Tangente zur zu zeichnenden Linie zu erhalten, da nur in diesem Falle die Anwendung einer Reissfeder zulässig ist.

## Anwendung des Instruments.

### 1. Zum Zeichnen von Ellipsen.

Der Conograph wird mittelst der Klemme *C* am Rande des Zeichenbretes befestigt.

Will man eine Ellipse zeichnen, so fixirt man die Achse *G* beiläufig in der Mitte des Instruments und armirt dieselbe mit der, mit den zwei Schubern *KK'* versehenen Leitstange für Ellipsen.

Den Nullpunkt der Leitstange bringt man mit dem Zeiger an der Achse in Uebereinstimmung und fixirt die beiden Bestandtheile in dieser Stellung durch die Pressschraube *f* (Fig. 2).

Sodann stellt man den Schieber $K$ entsprechend der Länge jener Halbaxe, welche in der Richtung der Ordinatenaxe zu liegen kommen soll, schiebt den Ordinatenschieber so über den Schuber, dass eine Durchbohrung der Stange $q$ oberhalb des Schubers $K$ zu stehen kommt, hebt dann, an der Mutter des Schubers drehend, den Stift $v$ (Fig. 2) derselben in die Anbohrung der Stange $q$, und durch weiteres Anziehen dieser Mutter fixirt man den Schuber an der betreffenden Stelle der Leitstange. Die Schuber $K'$ und $F$ (Fig. 1) verbindet man durch den Stift $v$ (Fig. 2) auf bekannte Art, bringt dann diese beiden Bestandtheile entsprechend der Länge der zweiten Halbaxe der Ellipse mit dem Maassstabe an der Leitstange in Uebereinstimmung, und stellt den Schieber $K'$ an der Leitstange durch Anziehen der Mutter fest.

Jetzt stellt man das Instrument, mit Zuhilfenahme der Eintheilung am Ringe $A$ und der Stange $d$ der Unterlage so, dass die Axenrichtungen des Instruments mit jenen der zu zeichnenden Ellipse parallel sind; bringt dann die Marke $\pi$ des Ordinatenschiebers mit jener $\alpha$ am Abscissenschieber in Uebereinstimmung und zieht sodann die Schraube $n$ am Abscissenschieber an, wodurch alle Bestandtheile des Instruments in ihrer gegenseitigen Lage fixirt werden.

Dann verbindet man den Schreibapparat an der bequemsten Stelle mit dem Ordinatenschieber und nähert mittelst der Schraube $j$ den Fahrstift dem Papier, stellt denselben genau über den der Stellung des Instruments entsprechenden Pol jener Axe der zu zeichnenden Ellipse, welche mit der Ordinatenaxe parallel ist, stellt Schuber und Querarm mittelst der Stellschraube $k$ fest und senkt den Fahrstift vollends auf die Papierfläche.

Um die Ellipse zu zeichnen, braucht man jetzt nur die Schraube $n$

mungen jedoch, wie dies z. B. bei einer ungewöhnlich grossen Excentricität der Ellipse vorkommen kann, würden die stark gekrümmten Theile unausgezogen bleiben.

Mittelst des Instruments, wie es in Fig. 2 zusammengestellt ist kann man Ellipsen zeichnen, deren Axendimensionen zwischen 0 und $160^{mm}$ respective zwischen $10^{mm}$ und $160^{mm}$ liegen.

Ohne das Instrument von der Stelle zu rücken, kann man noch beliebige Linien in beliebigen Stellungen zeichnen.

### 2. Zum Zeichnen von Hyperbeln.

Um eine Hyperbel zu zeichnen, ersetzt man die Leitstange (Fig. 1) durch jene Fig. 10, bringt den Schuber (Fig. 8) mit dem Zapfen $e$ in ein Loch der Stange $q$ und steckt ihn über die Stange $d$ der Unterlage. In die Einschnitte $x$ des Abscissenschiebers schiebt man den Schuber (Fig. 9).

Soll die zu zeichnende Hyperbel der Gleichung $\frac{y^2}{p^2} - \frac{x^2}{q^2} = 1$ entsprechen, so fixirt man die Achse $g$ (Fig. 1) so, dass ihre geometrische Axe um das Maass $p$ von der durch die Axe des aufgesteckten Schubers (Fig. 8) parallel zu $d$ gelegten Ebene absteht.

Dies ist durch die Eintheilung $o$ am Rande des Einschnittes $e$ der Unterlage leicht möglich.

Jetzt steckt man den Arm $a$ der Leitstange (Fig. 10) durch den hiefür bestimmten Einschnitt $f$ des Schubers (Fig. 8) und befestigt mittelst der Klemmschraube $f$ (Fig. 2) die Leitstange so, dass der Arm $b$ (Fig. 10) derselben mit seiner Mittellinie von der Achse $G$ (Fig. 1) um das Maass $q$ absteht, welches durch die Eintheilung an der Leitstange ermöglicht wird. Sodann wird ein Schieber (wie jener $K$, Fig. 1) über den Arm $b$ (Fig. 10) der Leitstange geschoben und auf bekannte Art mit dem Schieber (Fig. 9) verbunden, wobei die Mutter $h$ (Fig. 2) nur so viel angezogen werden darf, dass sich der Schieber noch leicht auf der Leitstange bewegen lässt. Dann wird wie früher die Marke $\pi$ mit jener $\varkappa$ in Uebereinstimmung gebracht und die Schraube $n$ angezogen. Der Schieber (Fig. 9) wird sodann mittelst der Mutter $z$ in seiner jetzigen Lage fixirt.

Jetzt wird wie bei der Ellipse der Schreibapparat mit dem Conographen verbunden, der Fahrstift über den Scheitel des zu zeichnenden Hyperbel-Astes gerichtet, die Druckschraube $n$ gelüftet und das Instrument an dem Knopfe $t$ nach seitwärts gedreht. Endlich wird der Fahrstift respective die Reissfeder vollends auf die Papierfläche herabgelassen, und

mit den bei der Ellipse angegebenen Beobachtungen die Hyperbel gezogen.

Wie der zweite Ast der Hyperbel gezeichnet werden kann, wurde bei der eingangs entwickelten Theorie des Instruments bereits auseinandergesetzt.

### 3. Zum Zeichnen von Parabeln.

Soll eine Parabel gezeichnet werden, so bringt man über den Steg $a$ der Unterlage die mit dem Stabe (Fig. 7) versehene Geradführung (Fig. 3). Für die Parabel $\frac{x^2}{m^2} + \frac{y}{n} = -1$ stellt man die Achse so an der Unterlage fest, dass sie um das Maass $m$ von jener Ebene absteht, welche parallel zu dem Stabe $d$ ist, und durch die Axe des aufgestellten Schubers (Fig. 8) geht.

Das Maass $m$ wird also analog wie jenes $p$ bei der Hyperbel am Instrumente fixirt.

Das Maass $n$ wird ebenso wie jenes $q$ bei der Hyperbel mittelst der Eintheilung an der Leitstange festgestellt und sodann die Mutter $s$ am Schieber (Fig. 9) angezogen. Jetzt bringt man eine beliebige Oeffnung an der blattförmigen Erweiterung des Stabes (Fig. 7) über die Warze $w$ an der Leitstange und verbindet wie bei der Hyperbel den Schuber (Fig. 8) mit dem Stabe $q$ des Ordinatenschiebers. Endlich bringt man wieder die Marke $\pi$ und $\alpha$ in Uebereinstimmung, zieht die Schraube $n$ an und fixirt sodann die Stellung der Geradführung (Fig. 3) mittelst der Schraube $k$ an der betreffenden Stelle des Steges $a$ der Unterlage.

Jetzt kann, nach der Lüftung der Schraube $f$ an der Achse (Fig. 2)

# Ueber Conservirung frischen Fleisches.

Von

**Filipp Hess,**

*Hauptmann des Genie-Stabes.*

(Hiezu Taf. 15.)

Nicht nur die Nothwendigkeit, unter Umständen frisch geschlachtetes Fleisch vor dessen Consumirung tagelang im Felde transportiren zu müssen, sondern insbesondere der Wunsch, im Frieden billiges Fleisch für die Menagen und im Kriege haltbare Conserven zu erlangen, verleihen der Frage von der Conservirung des frischen Fleisches ein täglich gesteigertes Interesse.

Das Aufbewahren des frischen Fleisches erfolgt in der Praxis unter verschiedenen Gesichtspunkten. Entweder soll es dazu dienen, in grossen Schlächtereien oder Conserven-Fabriken jene Vorräthe, welche nicht gleich verarbeitet werden können, vor der Zersetzung zu bewahren, oder man will dadurch die Verproviantirung von grösseren Städten oder von Truppenkörpern mit solchem frischen Fleische ermöglichen, welches in viehreichen Gegenden geschlagen und zur Verminderung der Transportkosten im ausgeschroteten Zustande verfrachtet wurde, oder man beabsichtigt, das frisch geschlagene Fleisch dadurch während einer gewissen Zeit im Felde für die Truppen geniessbar zu erhalten.

Da bei der Conservirung des frischen Fleisches von allen Methoden abgesehen werden muss, mit denen eine chemische oder mechanische Veränderung des Fleisches verbunden ist, so bleibt ausser der Conservirung durch Kälte noch jene durch kräftig wirkende Antiseptica übrig, welche alle Fäulniskeime und Fäulnisorganismen abtödten, ohne die Zusammensetzung der Fleischsubstanz irgendwie zu beeinflussen. In beiden Beziehungen sind erst in der allerneuesten Zeit Fortschritte angebahnt worden, welche eine rationelle Lösung dieser speciellen Conservirungsfrage und damit eine weitgehende Verbesserung in der Verpflegung der grossen Volksmassen in bestimmte Aussicht stellen.

Was die Conservirung des frischen Fleisches durch Kälte anbelangt, beginnt die Schwierigkeit des Verfahrens bekanntlich dann, wenn die Kälte nicht durch die Natur zu Gebote steht, sondern erst künstlich geschaffen werden muss. Das gebräuchlichste Mittel dieser Aufbewahrungs-

Methode bestand sonach seit Langem in der Ansammlung und Conservirung grosser Eismassen, wie sie von der Natur im Winter oder in den kalten Klimaten geliefert werden, und in der möglichst sparsamen und ausgiebigen Verwerthung des natürlichen Eises.

Ist man nun auch in dem Handel, dem Transporte und der Aufbewahrung des Eises heute schon auf einer bedeutenden Stufe der Vollkommenheit angelangt, so hat doch die rationelle Verwendung des Eises zum Kühlen bis vor Kurzem noch sehr viel zu wünschen übrig gelassen, woraus eine grosse Eisverschwendung, also auch die Kostspieligkeit der Conservirung mit Eis und deren Einschränkung auf solche Fälle erwachsen ist, welche mehr dem blossen Luxusconsum angehören.

Die Verwendung des Eises in den Eiskellern, die Construction der Kühlstuben und Kühlschränke ist bisher mehr oder weniger darauf hinausgegangen, die zu kühlenden Gegenstände entweder auf allen oder auf mehreren Seiten mit Eisschichten zu umgeben, welche entweder mit dem zur Aufnahme der Lebensmittel bestimmten Kühlraume in directer Verbindung, oder aber von diesem durch metallische Scheidewände getrennt waren. In beiden Fällen war es auf die Abkühlung der Conserve durch Strahlung oder durch Leitung abgesehen, während dem wesentlichsten Factor eines ausgiebigen Temperatur-Ausgleiches, d. i. einer raschen und oeconomischen Kühlung durch Circulation der Luft, nur selten und dann nur unwillkürlich Vorschub geleistet wurde.

Die Circulation zwischen den die Conserven und die Eisstücke umgebenden Luftschichten ist es aber, welche die Abkühlung nicht nur beschleunigt, sondern auch die trocknende Einwirkung der Kälte auf die Lufttheilchen erhöht und somit in anderer Richtung einen wesentlich

Wenn man demnach die mit Eis zu beschickenden Kühlkästen so construirt, dass die Circulation der die Conserven umgebenden Luft zum und vom Eise wesentlich begünstigt wird, und wenn man überdies wo möglich durch mechanische Mittel dafür sorgt, dass diese Luft-Circulation auch dann noch anhalte, wenn der eigentliche Depôtraum schon nahezu bis zum Frierpunkte abgekühlt worden, so ist das Wesentlichste gethan, um Zersetzungsvorgänge im Depôtraume hintanzuhalten.

In der rationellsten Weise scheinen diese Grundsätze bisher von dem Amerikaner John J. Bates zur Ausführung gelangt zu sein, dessen Eiskästen, Eiswaggons und Eisschiffe sich nach allen bekannt gewordenen Daten zur Conservirung, respective zum Transporte frischen Fleisches vorzüglich bewährt haben.

Die Kühl-Apparate von Bates bestehen:

1. aus einem dem Fleischquantum, welches conservirt werden soll, angepassten Kühlraume;

2. aus einem Eis-Reservoir, und

3. aus einem Mechanismus, um die Circulation der Luft zwischen dem Kühlraume und dem Eis-Reservoir zu verstärken, beziehungsweise zu unterhalten.

Der Boden, die Decke und drei der Seitenwände des oblong gehaltenen Kühlraums sind aus entsprechend festen, gut gefugten Doppelwänden hergestellt, deren je nach den Umständen verschieden starker Zwischenraum mit einem schlechten Wärmeleiter — am billigsten mit trockenen Sägespänen — ausgefüllt wird. Die vierte Seitenwand, und zwar an einer der Stirnseiten des Kühlraums, ist mit der des daranstossenden Eis-Reservoirs gemeinschaftlich, dessen Höhe und Breite mit jener des Kühlraums übereinstimmen, während die Länge des Reservoirs kaum die Hälfte von jener des Kühlraums erreicht.

Das Eis-Reservoir ist gegen den Kühlraum nur durch eine leichte Scheidewand, nach aussen zu aber in der schon oben geschilderten, die Wärmeaufnahme verhindernden Weise abgeschlossen, und enthält das Eis (etwa 2 Tonnen im Mittel für einen Kühlraum von 1400 englischen Cubikfussen) in einer solchen Schichtung, dass die Luft ungehindert zwischen den Blöcken durchstreichen kann.

Offenbar wird die Eismenge, welche das Reservoir zu fassen hat, demnach auch die Grösse dieses Reservoirs, von der Zeit abhängen, durch welche das Eis ohne Nachfüllung vorhalten soll, und von dem Calo, den es unter den von Fall zu Fall vorliegenden klimatischen und sonstigen Verhältnissen erleidet.

Die Luft-Communication zwischen dem Reservoir und dem Kühlraume wird durch zwei Oeffnungen vermittelt, welche in der Nähe des Bodens und der Decke die gemeinschaftliche Scheidewand durchsetzen und deren letztere mit einem an der Längenmitte der Decke des Kühlraums hinlaufenden Rohre communicirt, welches eine grössere Anzahl von seitlichen Oeffnungen besitzt, um die Luft des Kühlraums einzulassen.

Das Einsaugen der Luft in diese Röhre und das Hinüberpressen derselben in das Eis-Reservoir, aus dessen unterer Oeffnung die abgekühlte Luft wieder in den Kühlraum zurückströmt, geschieht durch einen kleinen Centrifugal-Ventilator, der in dem obgenannten Saugrohre placirt ist, und von einem hiezu erforderlichen Motor betrieben werden muss.

Die Circulation erfolgt allerdings auch ohne diese mechanische Unterstützung, wenn die Construction, wie jene von Bates, einer solchen Bewegung günstig ist. Die warme Luft des Kühlraums muss jedenfalls oben in dem Eis-Reservoir sich ausbreiten, und die kalte Luft aus diesem von unten in den Kühlraum dringen. Die Geschwindigkeit der Circulation würde indess ohne mechanische Nachhilfe immer geringer werden, und endlich, wenn Kühlraum und Eis-Reservoir nahezu dieselbe Temperatur besitzen, ein Stagniren der Luft eintreten, das man eben nur durch mechanische Ventilation verhindern kann.

Die aus dem Kühlraume in das Eis-Reservoir tretende Luft wird nun nicht blos auf eine dem Gefrierpunkte sehr nahe liegende Temperatur (0·5 bis 1·6° C.) abgekühlt, sondern auch eben dadurch, weil sie nicht mehr so viel Feuchtigkeit wie bei höherer Temperatur enthalten kann, zum grössten Theile vom Wasserdunste befreit, der sich auf den Eisstücken condensirt, und mit dem Schmelzwasser durch eine eigene

bis 20 Tonnen Eis in Anwendung, deren Ventilatoren durch die hiffsmaschinen nebenher betrieben werden, und dienen hier zur vollsten friedigung für den transatlantischen Fleischtransport.

Mit dem gleichen Erfolge lassen sich Bates' Apparate auf den enbahn-Waggons etabliren, und geben so nicht nur die Möglichkeit, bst in der wärmsten Jahreszeit die Verproviantirung grosser Städte billigem frischen Fleische aus viehreichen Gegenden zu bewirken, dern auch die Fleisch- und sonstigen Vorrathsräume der Sanitäts- enbahntrains mit einem wirksamen Conservator zu versehen.

Für die Conserven-Bereitung wären Bates' Apparate zur wärmeren reszeit ganz unentbehrlich, soferne diese Industrie im grossen Maass- e betrieben und dann, wie unerlässlich, mit einer eigenen Schlächterei unden werden soll.

---

Neben dem bereits vielfach erprobten, aber in den Constructions- ails, in Bezug des Eisaufwandes und des Grades seiner Oeconomie Allgemeinen noch dem Publicum wenig bekannten Apparate von es sind Constructionen zu ähnlichem Zwecke sowohl in England als esterreich patentirt und den verschiedenen Regierungen und Verkehrs- talten angeboten worden.

So hat Herr Ober-Ingenieur Max Straschiripka der Staats- ein Patent auf die Construction von Waggons zum rationellen ch-Transporte erworben, wobei gleichfalls eine möglichst ausgiebige ulation der das Fleisch umgebenden Luft beabsichtigt ist, um die nation derselben zu vermeiden und das sogenannte „Ersticken" des ches zu verhindern.

Die Figuren auf Taf. 15 versinnlichen die Construction des hwaggons von Straschiripka, der, wie man sieht, leicht aus irgend beliebig construirten gedeckten Lastwagen durch Anbringung von lwänden hergestellt werden kann, welche zur Verhütung einer mung von Aussen mit irgend einem schlechten Wärmeleiter gefüllt n.

An der Bodenfläche sind zu beiden Seiten der Schubthüren $A$ zwei gleiche, aus starken Bohlen gezimmerte Holzroste $B$ angebracht, enen Luft-Circulations-Röhren ruhen und welche gleichzeitig in Hohlräumen $C$ zur Aufnahme des nöthigen Eises dienen.

Ein Kolbengebläse, welches vermittelst einer Riemscheiben-Ueber- von einer der Radachsen des Waggons aus angetrieben wird, die bei $ss$ eintretende Aussenluft durch $SS$ in die Windkammer $E$

und von da durch die Hauptröhren *D* in die mehrfach abgebog Zweige *F*, aus denen sie durch eine Reihe von Löchern, vom gekühlt, austritt, die Temperatur des an den Haken *N* aufgehä Fleisches herabsetzt und endlich durch die mit Jalousien geblen Oeffnungen *O* wieder in's Freie entweicht.

Eine Reihe von Abtropflöchern für das Schmelzwasser, ein zwis den Luftröhren angebrachter Bohlenbelag und ein Fliegengitter an Oeffnungen *O* vervollständigen die Anordnung, über deren prakt Erprobung im grossen Maassstabe und unter den schwierigsten Ver nissen heute allerdings noch keine stichhältigen Angaben vorliegen.

Die Abweichungen von dem Kühlsystem Bates' sind hier mehr und scheinen eben nicht zu Gunsten des Systems von Straschiripk sprechen:

1. Wendet Bates grössere Eismengen an, was eine energis Kühlung verbürgt.

2. Lässt Bates keine Luft von Aussen zu dem Fleische t verhindert aber trotzdem jede Stagnation der Luftschichten durch kräftige Bewegung. Da das Eis-Reservoir von Bates immer nu kalter Luft durchzogen wird, bleibt das Eis besser geschont, gibt auch viel mehr aus, als bei dem Apparate von Straschiripka, wo ste warme Aussenluft durch das Eis geblasen wird.

3. Bringt Bates die Luft in directe Berührung mit dem Eis hat den Luftzug so angeordnet, dass jedes Lufttheilchen einen mö langen Weg durch das Eis zurückzulegen habe. Die Reibun gepressten Luft an den Rohrwänden, somit eine Quelle der Wärm

st und Staub stark verunreinigte Luft in das Innere der Waggons resst, ausserdem aber — eine, wie es scheint, unnöthige Verschwendung im verhältnismässig kühlen Zustande durch die Oeffnungen *O* wieder assen wird.

Mit Rücksicht auf all' diese Erwägungen würde es sich also )fehlen, schon für Versuchszwecke zum Fleischtransporte die dazu timmten Waggons mit Apparaten von Bates auszustatten, welche h aller Voraussicht den Transport frischen Fleisches billiger, sicherer l reinlicher bewirken können, als andere bisher bekannt gewordene ıcurrenz-Systeme.

Von diesen letzteren ist auch jenes englische, von Captain Acclom ındene zu erwähnen, zu dessen Adoptirung in Wien schon Schritte ıacht worden sind, und welches auf dem Principe der Wärmebindung ch Verdunstung beruht, wie schon von altersher in den Ländern Orients durch die sogenannten Alcarazzas allerlei Getränke kühl alten werden.

Der mit Doppelwänden abgeschlossene Raum eines Waggons wird wie den vorerwähnten Systemen zunächst vor zu rascher Wärmeaufnahme urch gesichert, dass die Zwischenräume der Doppelwände mit irgend ım schlechten Wärmeleiter ausgefüllt werden. Bei Captain Acclom's ggon besteht nun die innere der Doppelwände aus zwei, die äussere aber drei etwa zolldicken Filzlagen, zwischen welchen eine Isolirschichte, bei unseren Doppelfenstern, aus Luft gebildet wird.

Die beiden Filzlagen und die Luftschichten bilden nun zusammen ı sehr ausgiebige Isolirung gegen den Eintritt der Wärme, während äussere Filzlage zugleich eine poröse Decke bildet, welche geeignet Flüssigkeiten aufzunehmen und von ihrer Oberfläche verdunsten zu ıen.

Befeuchtet man also von Zeit zu Zeit in ausgiebiger Weise die ggonwände von Aussen, so genügt der bei der Bewegung des enbahntrains entstehende Luftzug, den Wassergehalt der Waggon-ıleidung verhältnismässig rasch verdunsten zu machen, und dadurch er Umständen so viel Wärme zu binden, dass das Innere des Waggons ch und nach stark abgekühlt und auf einer bedeutend unter jener der ngebung stehenden Temperatur erhalten werden kann.

Man soll auf diese Weise, nach übrigens nicht ganz verbürgten ttheilungen, die Temperatur des Conservirungsraumes selbst an heissen mmertagen in der Höhe der mittleren Kellertemperatur (etwa 9—10° C.) lten können, was wohl nicht unter allen Umständen genügen würde, ı Conservirung des Fleisches während des Transportes zu garantiren.

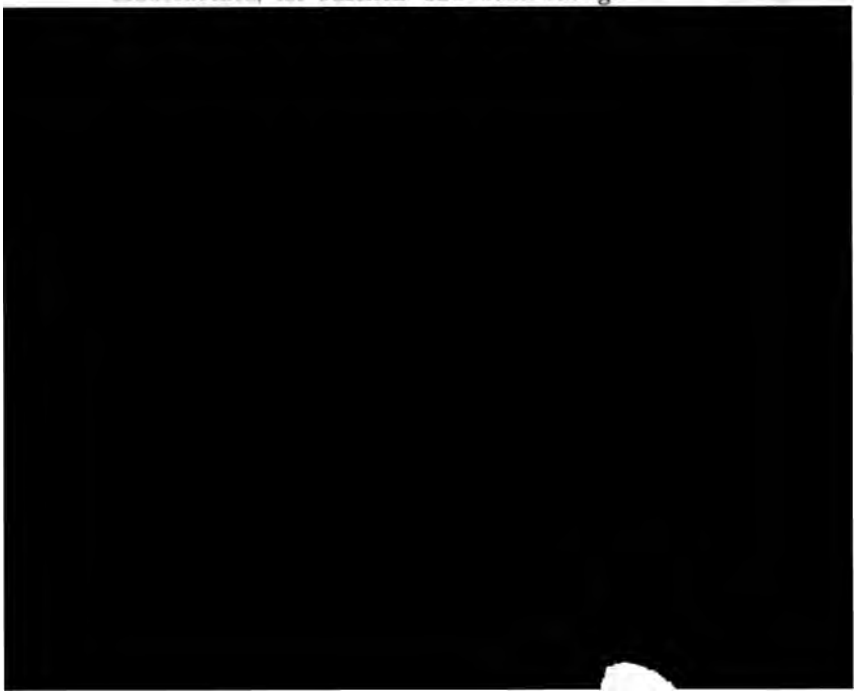
[illegible]

[illegible]

[illegible]

Aus ähnlichen Gründen wird Kolbe's Methode der [illegible] des frischen Fleisches mit Salycilsäure kaum eine Zukun[illegible] weil sie zwar die rohe Fleischmasse vor der Fäulnis bew[illegible] soweit diesbezügliche Versuche im Laboratorium des techni[illegible] administrativen Militär-Comité Aufschluss geben konnten, d[illegible] doch nicht in unveränderter Weise geniessen lässt. Die [illegible] der Einwirkung der Salycilsäure am meisten ausgesetzten [illegible] schichten sind nämlich zu einer lederartig zähen Masse [illegible] welche nicht genossen werden kann, während die innere [illegible] wenn auch frisch erhalten, selbst nach dem Auswaschen m[illegible] durch das Kochen oder Braten keineswegs in jenen Zustan[illegible] werden, um als eine gute Speise gelten zu können.

Der Geschmack des mit Salycilsäure conservirten Fleisch[illegible] vielmehr nach der Zubereitung einigermaassen an den G[illegible] Mäusekothes, ist süsslich und widerwärtig.



i allerneuester Zeit ist endlich zu den Conservirungs-Methoden isches durch die Erfahrungen Professor Zöller's in Wien*) ein geliefert worden, welcher vielleicht berufen ist, die Frage der irung des frischen Fleisches in der besten, weil billigsten Weise . Professor Zöller hat gefunden, dass der Schwefelkohlenstoff schon geringen Mengen jeden Fäulnisvorgang in der von ihm erfüllten äre hintanhält.

n den Conservirungs-Versuchen Zöller's wurde vollkommen reiner, us xanthogensaurem Kali dargestellter Schwefelkohlenstoff ver-, und davon je $5^g$ in Zinkblech-Cylindern von $0{\cdot}7^m$ Höhe und rchmesser und mit hydraulischem Verschlusse zur Verdampfung t.

as Fleisch, bis zu dem Gewichte von $20^{kg}$, auch in Form von ten Thieren, hing entweder frei in der Schwefelkohlenstoff n Atmosphäre, oder lag in Tücher gehüllt, welche zuvor den in einer eben solchen Atmosphäre sich befanden, auf durch-n, in die Zinkblechkästen eingebrachten Einsätzen.

ei einer Temperatur, welche niemals unter 24·5° herabging, wohl ufig 30 bis 33° betrug, war das Fleisch nach 14 Tagen bis hen vollkommen wohl erhalten und zeigte nur einen geringen an ausgeflossenem blutigen Fleischsafte.

ur Conservirung von vegetabilischen Nahrungsmitteln genügen ller's Versuchen per Liter Luftraum fünf Tropfen Schwefelkohlen-während das Minimum des für frisches Fleisch erforderlichen lkohlenstoffes von Zöller noch nicht angegeben wurde.

as so conservirte Fleisch ist, wenn sich die Angaben des Erfinders r bestätigen, vollkommen geniessbar, nach der Zubereitung auch haft und bekömmt so gut wie ein frisch bereitetes Fleisch.

ach Zöller ist die conservirende Wirkung des Schwefelkohlen-*) der Coagulirung des Eiweisses und der Verminderung des ehaltes in den damit aufbewahrten Substanzen zuzuschreiben, ch die Untersuchungen darüber, sowie über die Anwendbarkeit hode im Grossen noch nicht abgeschlossen, ja die letzteren wohl um begonnen worden sind.

as allem bisher bekannt Gewordenen scheint aber hervorzugehen, an in der Conservirungs-Methode mit Schwefelkohlenstoff ein

*) „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft", 1876, S. 1080.
*) Wohl neben der directen Tödtung der Fäulniskeime.

Mittel besitzt, um frisches Fleisch in einer wenig umständlic
durch längere Zeit zu conserviren und conservirt zu verfracht

Versuche in dieser Richtung wären ohne Zweifel auch i
schen Interesse und da besonders zu empfehlen, weil ja die V
mit frischem Fleische auch im Felde immer als Norm zu
Wie bekannt, ist aber der Genuss des frisch geschlagenen
weder angenehm, noch zuträglich, so dass es, wenn auch mit
bestehenden Mitteln schwer erreichbar, doch ganz wünschensw
sei es bei den Truppen oder bei den Fleischregien im Felde
oder mehrtägige Ablagerung des geschlachteten und zerlegte
zu ermöglichen. Für die Verproviantirung von Festungen und
aber wäre die Aufbewahrung des frischen Fleisches noch von
Bedeutung und wir dürfen erwarten, dass die beiden wahrscheinl
entsprechendsten Methoden dazu, die Conservirung durch Kält
durch Schwefelkohlenstoff, in einer Reihe von rationellen
comparativ geprüft und dadurch die Wege gefunden werden, ein
Ausnützung der vorhandenen Naturmittel für die Verpflegung
Volksmassen im Frieden und im Kriege sicherzustellen.

Zur Ergänzung der angeführten Conservirungs-Methode
nur des bisher noch nirgend beschriebenen, sogenannten „Ma
cesses" Erwähnung gethan, durch welchen*) rohes Fleisch i
conservirt und von Australien nach England verfrachtet wird.

Diese Roh-Conserve soll sich neben dem nach Appert'sch
hergestellten Büchsenfleische einer steigenden Anerkennung erf
wenn wir auch hier nicht zur Enträthselung der bis heute

er Keime durch Abhaltung der Aussenluft in beiden Fällen ver-
t wird.

Sawiczewski hat schon 1874 versucht, in Oesterreich und später in
ɜen einem Conservirungs-Verfahren auf ähnlicher Basis Eingang zu
affen, nach welchem Rohfleisch, in verlötheten Büchsen auf eine
iefe Temperatur abgekühlt, sich unbeschränkt halten sollte.

Versuchsbüchsen, welche von einem preussischen Kriegsschiffe während
Seereise mitgeführt wurden, liessen indess keine günstigen Re-
ɜ constatiren, indem der Büchsenverschluss durch die Fäulnisgase
aufgetrieben und das Rohfleisch in vollster Zersetzung gefunden

.

Die Ursache des Mislingens kann hier auch darin liegen, dass
leisch, ein sehr schlechter Wärmeleiter, im Innern der Büchsen
gar nicht jene niedrige Temperatur erreicht hatte, welche zur Ab-
ıg aller Fäulniskeime erforderlich sein mag.

Man hätte sonach Zeit und Intensität der Kältewirkung erst zu
ıtiren, welche zur vollständigen Abkühlung des Büchseninhaltes
ı einer gewissen Temperatur erforderlich sind, bevor man in diesen
imenten weiter gehen kann.

Jedenfalls wäre aber Boussingault's Fundamentalversuch einer
ellen Erweiterung nicht nur fähig, sondern ihrer gewiss auch würdig,
ermitteln, ob und wie er sich auf andere Substanzen, insbesondere
hes Fleisch, erfolgreich anwenden lässt.

Sollten die bezüglichen Versuche die Anwendbarkeit des Verfahrens
ɔssen constatiren lassen, so wäre damit die Möglichkeit gegeben,
sch in einem unbegrenzt haltbaren Zustande zu importiren.

Da die Erzeugung so bedeutender Kältegrade in ihrer Anwendung
ɔsse Fleischmassen oeconomisch nur dann durchführbar erscheint,
Natureis billig zur Verfügung steht, so würde Boussingault's Me-
in heissen Klimaten sich kaum neben der Appert'schen auf die
behaupten können.

n kalten Klimaten, welche sich sonst zur Viehzucht eignen, wie
Alpenländern und in gewissen Gegenden Nordamerika's, würde man
ie Conservirung des in Büchsen verschlossenen Rohfleisches durch
bkühlung gewiss mit Vortheil anwenden können.

Man wird allerdings jenen Conservirungs-Methoden, welche hermetisch
sende Gefässe voraussetzen, noch durch einige Zeit die Kostspieligkeit
Vorwurfe machen, welche aus der Beigabe einer theuren Hülle zu
oft sehr billigen Inhalte erwächst. Das kann und wird aber nicht

lange dauern, weil die grossen Gefässe schon seit Langem so eing
werden, dass man sie wiederholt brauchen kann, und weil dies l
kleinen Büchsen, wie mehrere meist aus Amerika herübergek
Modelle beweisen, ebenso leicht und eben so wohlfeil sich erreich

Wir werden übrigens auch lernen, die unserem Gefühle na
legensten Verrichtungen nach gemeinsamen wissenschaftlichen Pri
zu betreiben, werden die hermetischen Verschlüsse unserer Leiche
auch für den Transport conservirten Rohfleisches anwenden, u
Conservirungsmittel für Rohfleisch zugleich zum Massen-Transp
Leichen von den modernen Schlachtfeldern adaptiren müssen.

Es liegt thatsächlich nahe, darüber nachzudenken, ob n
mangelhafte Verscharrung so vieler Leichname, wie sie den l
Kriegen zum Opfer fallen, nicht durch die Leichenverbrenn
setzen soll.

Diese Operation lässt sich aber, wie viele Versuche auch
neuesten Zeit*) beweisen, im Felde und mit feldmässigen Mittel
bewältigen; es müssten an den Knotenpunkten der Operationslinie
permanente Leichenöfen errichtet und ein Leichentransport o
werden, durch welchen die Leichname der Gefallenen unter Ab
jeglicher Fäulnis vom Schlachtfelde bis zur Urne transportirt
könnten.

Dass die wissenschaftlichen Methoden hiezu mit jenen
Transport unseres wichtigsten Nahrungsmittels zusammenfall

# Die Organisation der russischen Artillerie.

Von

**Leopold Schulz,**

*Major des Generalstabs-Corps.*

## Die leitenden Organe der Artillerie bei den Militär-Behörden und höheren Commanden.

### *a*) Armee-Oberbefehl.

Den Oberbefehl über alle Theile der russischen Streitkräfte führt Kaiser. Die Entschliessungen und Befehle Sr. Majestät werden durch Kriegsministerium verlautbart und zur Durchführung gebracht.

### *b*) Kriegsministerium.

An der Spitze des Kriegsministeriums steht der mit der obersten ng aller militärischen Dienstzweige betraute Kriegsminister.

Die Geschäfte des als Central-Behörde für die Armee fungirenden sministeriums werden je nach ihrer verschiedenartigen Natur in Departements bearbeitet, und zwar bei:

1. dem kaiserlichen Hauptquartier, welches der bei uns bestehenden är-Kanzlei Sr. Majestät des Kaisers entspricht;
2. dem Kriegsrathe, der unter dem Vorsitze des Kriegsministers 18 vom Kaiser ernannten Mitgliedern besteht und die oberste militär-lative und administrative Behörde bildet. Die Mitglieder des Kriegs-es inspiciren überdies die Truppen und Anstalten;
3. der obersten Militär-Gerichtsbehörde (Cassationshof);
4. dem Generalstabe,
5. „ Departement für die Artillerie-Angelegenheiten;
6. „ „ „ das Genie-Wesen;
7. „ „ „ die Angelegenheiten der irregulären ppen;

---

Anmerkung. Als Quellen für die Bearbeitung dieses Aufsatzes wurden be-t: Die russischen Armee-Verordnungs-Blätter, das „russische Artillerie-Journal", ussische „Invalide", das „Handbuch für russische Offiziere" von GM. Machotin, 1875, russische Heeresmacht" von Christian von Sarauw, 1875, „Russlands Wehrkraft" das russische Armee-Schema von 1875.

8. dem Departement für das Militär-Bildungswesen;
9. „ „ „ das Intendanz-Wesen;
10. „ „ „ die Sanitäts-Angelegenheiten;
11. „ „ „ die Justiz-Angelegenheiten und
12. der Kanzlei des Kriegsministers, deren Bestimmung unseres Präsidial-Bureau's nahe kommt.

Als Hilfsorgane des Kriegsministeriums fungiren überdies au das General-Cavallerie-Inspectorat, das Inspectorat für die Sc Bataillone und das Comité für die Invaliden-Versorgung.

Das 5. Departement, d. i. jenes für die Angelegenh der Artillerie, behandelt alle Geschäfte, welche auf den Sta Ausbildung, Organisation, Administration und das technische M der Artillerie Bezug nehmen und gliedert sich in 7 Abtheilungen, un

1. für Personal- und Standes-Angelegenheiten,
2. „ die Angelegenheiten der Arsenale,
3. „ „ „ „ Festungs-Artillerie,
4. „ das Waffenwesen,
5. „ „ Pulverwesen,
6. „ „ Verrechnungswesen im Allgemeinen und
7. „ die technischen Kostenüberschläge und die einsc Verrechnung.

In den Verband des Artillerie-Departements gehört auch das Ar Comité mit einer Kanzlei, einer Zeichnungs-Abtheilung und einer graphie; ferner sind dem Departement untergeordnet:

Die Michailow'sche Artillerie-Academie und die Michail

es Armee-Corps, sondern sind ohne Rücksicht auf den Armee-Corps-
band geographisch abgegrenzt. Um nicht erst im Momente einer
ilisirung die Truppen und Anstalten in Armee-Corps vereinigen zu
sen, was immer seine Schattenseiten haben wird, ist bei den Russen,
schadet des Wirkungskreises der Militär-Bezirks-Behörden, die feste
ahmung der Truppen in Armee-Corps und die Aufstellung der Corps-
e im Frieden bereits beschlossen; bisher besteht aber blos das
le-Corps. Die Armee-Corps-Commandanten sind den Militär-Bezirks-
rden, beziehungsweise deren Chefs, d. i. den commandirenden Generalen,
Frieden unmittelbar untergeordnet. Ein Militär-Bezirk, wovon 9 auf
pa und 5 auf das asiatische Russland fallen, umfasst meist mehrere
vernements, und zwar:

1. Militär-Bezirk St. Petersburg (Gouvernement St. Petersburg,
ez, Archangel, Nowgorod, Pskow, Esthland);

2. Militär-Bezirk Finnland (Gouvernement Finnland);

3. Militär-Bezirk Wilno (Gouvernement Wilno, Lievland,
and, Witebsk, Kowno, Grodno, Minsk, Mohilew);

4. Militär-Bezirk Warschau (Gouvernement Warschau,
lsky, Lomža, Plock, Kalisch, Petrikau, Kielce, Radom, Lublin,
lec);

5. Militär-Bezirk Kiew (Gouvernement Kiew, Volhynien,
enec-Podolien);

6. Militär-Bezirk Odessa (Gouvernement Cherson, Bessarabien,
ien, Jekaterinoslaw);

7. Militär-Bezirk Charkow (Gouvernement Charkow, Pultawa,
ernigow, Kursk, Orël, Woronesch);

8. Militär-Bezirk Moskau (Gouvernement Moskau, Twer,
lensk, Kaluga, Tula, Rjäsan, Tambow, Wladimir, Nische-Nowgorod,
slawl, Kostroma, Wologda);

9. Militär-Bezirk Kasan (Gouvernement Kasan, Wjätka,
n, Simbirsk, Pensa, Saratow, Astrachan, Samara);

10. Militär-Bezirk Orenburg (Gouvernement Orenburg, Ufa);

11. Militär-Bezirk Kaukasus (Gouvernement Kuban, Terek,
estan, Sakatal, Tiflis, Eriwan, Baku, Stawropol, Kutais);

12. Militär-Bezirk Ost-Sibirien;

13. Militär-Bezirk West-Sibirien und

14. Militär-Bezirk Turkestan.

Als oberster militärischer Befehlshaber ist in jedem dieser Militär-
irke ein commandirender General eingesetzt und demselben ein Stell-
reter, ferner zur Bearbeitung der verschiedenen Geschäftszweige

ein Militär-Bezirksrath,
der Bezirks-Stab,
das Militär-Bezirks-Artillerie-Commando,
das Militär-Bezirks-Genie-Commando,
eine Militär-Bezirks-Intendanz-Behörde,
eine Militär-Bezirks-Sanitäts-Behörde und
der Inspector der Sanitäts-Anstalten beigegeben.

Das Militär-Bezirks-Artillerie-Commando Oberleitung und Ueberwachung des Dienstbetriebes bei den i Dienstes-Rayon dislocirten Feld-, Festungs- und localen Arti theilungen auszuüben, diese Truppen-Abtheilungen ebenso wie im Dienstes-Rayon befindlichen Artillerie-Anstalten und D administrativer Beziehung zu controliren und für die entsprechende a sche Ausrüstung der Truppen und Festungen und auch für die Bef der Erfordernisse der ersteren Sorge zu tragen.

Im Innern gliedert sich das Militär-Bezirks-Artillerie-Com drei Abtheilungen, von denen die eine die Personalien, dann jene A heiten behandelt, die sich auf die Ausbildung und Schulen der beziehen; die zweite Abtheilung besorgt die auf die Ausrüst technische Material, die technischen Anstalten und Artillerie-Dep auf die Verrechnung und Verwaltung Bezug nehmenden Gesch die dritte Abtheilung behandelt die juridischen und gerichtlichen A heiten der Artillerie. Dem Militär-Bezirks-Artillerie-Comma auch einige Stabsoffiziere zu dem besonderen Zwecke beigeg durch sie die Bewaffnung der Truppen inspiciren zu lassen.

### *d*) Militär-Behörden für Localtruppen.

Diesen Behörden unterstehen im Allgemeinen die Garnison in den Festungen und befestigten Punkten, dann die zu localen bestimmten Truppenkörper, sowie die Ergänzungs- und Lehr-Abth u. dgl.

Speciell bezüglich der Artillerie-Waffe fungiren als Local Behörden die leitenden Organe beziehungsweise Commandan Festungs-Artillerie, der Artillerie-Zeugs-Anstalten und Artillerie Diese Artillerie-Behörden und Commanden sind den Militär-Bez tillerie-Commanden untergeordnet und werden im weiteren Verlauf Aufsatzes bei der Festungs-Artillerie und den Anstalten des A Zeugswesens eingehendere Besprechung finden.

### as leitende Organ für das Artillerie-Wesen bei einem Armee-Commando.

Als Hilfsorgan für das Artillerie-Wesen befindet sich zur Seite des e-Commandanten der Commandant der Artillerie der ee, welcher für den schlagfertigen Zustand der Artillerie-Waffe und ie vertheidigungsfähige artilleristische Instandsetzung der auf dem sschauplatze befindlichen Festungen Sorge zu tragen hat. Dem Ar-e-Commandanten der Armee ist ein Stellvertreter und das erforder-Personale zur Besorgung der ihm zufallenden Geschäfte, welche in btheilungen bearbeitet werden, zugewiesen. Die erste Abtheilung steht der unmittelbaren Leitung des Stellvertreters und hat die militäri- und administrativen Angelegenheiten der Artillerie zu bearbeiten; die e Abtheilung unter dem Commandanten der Artillerie-Parks t die Geschäfte, welche die Artillerie-Parks betreffen, und die Abtheilung umfasst verfügbare Beamte. Dem Commandanten der Ar- der Armee unterstehen auch die Militär-Bezirks-Artillerie-Com- nten aller jener Militär-Bezirke des russischen Reiches, über welche rmee-Commandanten der militärische Befehl übertragen ist, und usserhalb der Reichsgrenzen zur Aufstellung gelangenden Artillerie- den, die mobilen Artillerie-Werkstätten, Artillerie-Vorräthe und alle n örtlichen oder mobilen Anstalten des Artillerie-Zeugswesens, die rmee gehören.

### s leitende Organ für das Artillerie-Wesen bei einem Armee-Corps.

Für die Angelegenheiten des Artillerie-Wesens befindet sich dem Armee-Corps-Commando der Armee-Corps-Artillerie-mandant, welcher den Befehl über die im Armee-Corps-Verband den Artillerie-Truppen führt und unmittelbar dem Armee-Corps-ndanten, überdies aber auch im Frieden dem Militär-Bezirks-ie-Commando und im Kriege dem Commandanten der Artillerie rmee untergeordnet ist.

Der Corps-Artillerie-Commandant hat hinsichtlich der Artillerie-ung des Armee-Corps die Rechte und Pflichten eines Divisionärs. gt im Frieden im Falle der Nothwendigkeit Standes-Ausgleichungen lich der ihm unterstehenden Artillerie-Offiziere und Abtheilungen ilitär-Bezirks-Artillerie-Commando in Antrag, muss von dem Zu- des Artillerie-Materials und der Ausrüstung der Artillerie-Ab- en des Armee-Corps in steter Kenntnis sein, überwacht die Ver- g der Artillerie-Waffe, die Ergänzung und den Zustand der

Pferde, die Bibliotheken der Artillerie-Brigaden und die Artillerie-L
Commanden, wirkt darauf hin, dass die Mannschaft lesen und schr
lerne, dass die praktische Ausbildung im Schiessen, Distanzschätzen
in den Laborir-Arbeiten gründlich und zweckmässig durchgeführt w
nimmt Inspicirungen vor, macht Beförderungs-Vorschläge in Betreff
Vorrückung und Ernennung von Artillerie-Offizieren, ernennt die Fe
werker, transferirt die Mannschaft und begutachtet die Pensionir
und Unterstützungs-Gesuche der Offiziere.

Im Kriege hat er für einen genügenden Vorrath an Waffen
Ausrüstungs-Material sowohl bezüglich der Artillerie als der and
Truppen des Armee-Corps zu sorgen, insoweit dieses Ausrüstungs-M
rial seiner Natur nach von Anstalten des Artillerie-Zeugswesens besch
erzeugt und beigestellt zu werden hat. Er muss den Stabs-Chef
Armee-Corps über den Zustand der Artillerie-Waffe des Corps in st
Kenntnis erhalten. Im Gefechte kann er auf die Verwendung der bei
Divisionen und der in der Corps-Geschütz-Reserve befindlichen Batte
nur dann leitenden Einfluss nehmen und diesfällige Verfügungen tre
wenn er hiezu von dem Armee-Corps-Commandanten eigens den Be
erhält.

Nach dem Gefechte stellt er Belohnungs-Anträge hinsichtlich
Artillerie und sorgt für die sofortige Munitions- und Material-Ergän
bei der Artillerie und für die Munitions-Ergänzung bei den and
Waffen auf Grund der über den Verbrauch und Verlust etc. eingehen
Rapporte; auch bestätigt er die Richtigkeit der Ersatz-Erfordernisse.

Armee-Corps-Artillerie-Commandant ist ein General-Lieuten

## II. Die Artillerie-Truppen.

Die Artillerie-Truppen des russischen Heeres theilen sich:
*A.* in die regulären,
*B.* in die irregulären.
Dieser Eintheilung entsprechend wird hier auch zuerst die Organisation der regulären, und erst dann jene der irregulären Artillerie-Truppen besprochen werden.

### *A.* Die reguläre Artillerie.

Diese besteht:
α) aus den Feld-Artillerie-Abtheilungen,
β) „ „ Ergänzungs-Abtheilungen,
γ) „ der Festungs-Artillerie,
δ) „ den localen Artillerie-Abtheilungen,
ε) „ „ Artillerie-Lehr-Abtheilungen und
ζ) „ „ Anstalten des Artillerie-Zeugswesens.

#### α) Die Feld-Artillerie-Abtheilungen.

Zu den Feld-Artillerie-Abtheilungen gehören:
1. die Fuss-Artillerie,
2. „ reitende Artillerie,
3. „ Feld-Artillerie-Parks und
4. „ mobilen Feld-Artillerie-Anstalten.

ad 1. Die Fuss-Artillerie.

Die russische Fuss-Artillerie besteht aus 4- und 9pf. Fuss-Batterien, 3pf. Gebirgs-Batterien und Mitrailleusen-Batterien.

Jede Fuss-Batterie zählt im Kriege 8 Geschütze; für jedes 4pf. Geschütz und jedes Mitrailleusen-Geschütz sind 2, für jedes 9pf. Geschütz 3 zweirädrige Munitionskarren bei der Batterie*). An Reserve-Laffeten werden bei jeder 4- und 9pf. Batterie 2 Stück, bei jeder Mitrailleusen-Batterie 1 Stück in's Feld mitgeführt.

Die Geschütze der 9- und 4pf. Batterien sind im Kriege mit 6 Pferden, die Mitrailleusen im Frieden und im Kriege, sowie auch die

*) Die zweirädrigen Munitionskarren, welche für alle Geschütz-Gattungen übereinstimmend construirt sind, werden zu vierrädrigen abprotzbaren Fuhrwerken adaptirt. Noch im Laufe des heurigen Jahres soll mit dem Austausche der zweirädrigen Karren gegen vierrädrige Munitions-Fuhrwerke begonnen werden.

4pf. Fuss-Batterien im Frieden mit 4 Pferden bespannt. Die M karren und die Batterie-Requisitenwagen haben 3, die Proviant-F im Kriege 4 Pferde als Bespannung, ebenso sind auch die Re wagen der Mitrailleusen-Batterien vierspännig.

Die Batterien können drei verschiedene Stände annehn Kriegsstand ist die Mannschaft für 5 Züge bemessen und d sind für die Bespannung aller Geschütze und Fuhrwerke vorhar erhöhtem Friedensstande hat die Batterie die Manns 4 Züge und die Bespannung für die 8 Geschütze und 8 Munitio bei normalem Friedensstande haben die Batterien einen vern Mannschaftsstand und die Bespannung für 4 Geschütze und 2 M karren.

Die Batterien der Fuss-Artillerie sind nicht zu Regiment einigt, sondern (mit Ausnahme der westsibirischen Batterie) zu A Brigaden zusammengezogen.

Die Commandanten der Artillerie-Brigaden sind Generale. S stehen dem Militär-Bezirks-Artillerie-Commandanten, in dessen Rayon sie dislocirt sind, und, im Falle die Artillerie-Brigade einen Corps-Verbande angehört, auch dem Armee-Corps-Artillerie-( danten. Wenn die Artillerie-Brigaden im Frieden ihre Einthei Truppen-Divisionen erhalten, so unterstehen sie den Commanda letzteren nur rücksichtlich des Dienstes und in disciplinärer Be im Kriege hingegen sind sie den Divisionären in diesem Falle vol untergeordnet, bleiben aber dem Armee-Corps-Artillerie-Comm rücksichtlich des schlagfertigen Zustandes der Batterien ebenf

| Benanntlich | | Generale | Stabsoffiziere | Oberoffiziere | Aerzte, Beamte | Unteroffiziere | Mann | Pferde | Summa Mann | Summa Pferde | Bespannte Fuhrwerke: Geschütze | Munitionskarren | Feldschmiede | Reserve-Laffeten | Train-Fuhrwerke |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| gade-Stab | im Frieden .. | 1 | . | 2 | 1 | 5 | 7 | 1 | 16 | 1 | . | . | . | . | . |
| | im Kriege ... | 1 | . | 2 | 4 | 3 | 15 | 19 | 25 | 19 | . | . | . | . | 2 |
| f. Fuss-Batterie | im Frieden .. | . | 1 | 5 | . | 15 | 203 | 48 | 224 | 48 | 4 | 2 | . | . | 2 |
| | bei erhöhtem Friedensstand | . | 1 | 5 | . | 20 | 233 | 94 | 259 | 94 | 8 | 8 | . | . | . |
| | im Kriege ... | . | 1 | 5 | . | 25 | 292 | 223 | 323 | 223 | 8 | 24*) | 1 | 2 | 8 |
| pf. Fuss-Batterie | im Frieden .. | . | 1 | 5 | . | 15 | 163 | 40 | 184 | 40 | 4 | 2 | . | . | 2 |
| | bei erhöhtem Friedensstand | . | 1 | 5 | . | 20 | 183 | 77 | 209 | 77 | 8 | 8 | . | . | . |
| | im Kriege ... | . | 1 | 5 | . | 25 | 231 | 169 | 262 | 169 | 8 | 16*) | 1 | 2 | 7 |
| . Gebirgs-Batterie | im Frieden .. | . | 1 | 5 | . | 15 | 152 | 28 | 173 | 28 | 4 | . | . | . | . |
| | bei erhöhtem Friedensstand | . | 1 | 5 | . | 20 | 181 | 73 | 207 | 73 | 8 | . | . | . | . |
| | im Kriege ... | . | 1 | 5 | . | 25 | 343 | 201 | 374 | 201 | 8 | . | . | . | . |
| railleusen-Batterie | im Frieden .. | . | 1 | 5 | . | 15 | 143 | 40 | 164 | 40 | 4 | 2 | . | . | . |
| | bei erhöhtem Friedensstand | . | 1 | 5 | . | 20 | 158 | 77 | 184 | 77 | 8 | 8 | . | . | . |
| | im Kriege ... | . | 1 | 5 | . | 25 | 191 | 124 | 222 | 124 | 8 | 16 | . | 1 | 3 |

Anmerkung. Bei den Batterien der Garde und bei den Batterien im Kaukasus, sowie Asien, ist der Stand um einige Mann und Pferde verschieden. Zu den Train-Fuhrwerken der terien wären noch 2 einspännige Wagen beliebiger Construction hinzuzurechnen, welche für nagezwecke selbst im Kriege mitgenommen werden dürfen.

Beim Brigade-Stabe der Leibgarde-Fuss-Artillerie-Brigade befindet sich auch ein Musik-Corps.

kaukasische Grenadier-Fuss-Artillerie-Brigade, und
1. Fuss-Artillerie-Brigade

bestehen aus je einer

9pf. Fuss-Batterie Nr. 1,
9pf. „ „ Nr. 2,
9pf. „ „ Nr. 3,
4pf. Fuss-Batterie Nr. 4,
4pf. „ „ Nr. 5 und
der Mitrailleusen-Batterie Nr. 6.

*) Mit der Einführung der neuartigen vierrädrigen Munitions-Fuhrwerke ie 9pf. Batterie per Geschütz $1^1/_2$, die 4pf. Batterie per Geschütz 1 Munitions-verk erhalten, daher dann die 9pf. Batterie 12, die 4pf. 8 solche Fuhrwerke wird.

Die 2. Fuss-Artillerie-Brigade

besteht aus einer

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9pf. | Fuss-Batterie | Nr. 1, | | 4pf. | Fuss-Batterie | Nr. 4, | |
| 9pf. | „ | „ | Nr. 2, | 4pf. | „ | „ | Nr. 5, |
| 9pf. | „ | „ | Nr. 3, | 4pf. | „ | „ | Nr. 6. |

Die 3. Fuss-Artillerie-Brigade,

„ 4. „ „ „
„ 5. „ „ „
„ 6. „ „ „
„ 7. „ „ „
„ 8. „ „ „
„ 9. „ „ „
„ 10. „ „ „
„ 11. „ „ „
„ 12. „ „ „
„ 13. „ „ „
„ 14. „ „ „
„ 15. „ „ „
„ 16. „ „ „
„ 17. „ „ „ und
„ 18. „ „ „

aus je einer

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9pf. | Fuss-Batterie | Nr. 1, | | 4pf. | Fuss-Batterie | Nr. 4, | |
| 9pf. | „ | „ | Nr. 2, | 4pf. | „ | „ | Nr. 5, |
| 9pf. | „ | „ | Nr. 3, | und Mitrailleusen-Batterie Nr. | | | |

Die 22. Fuss-Artillerie-Brigade,
„ 23. „ „ „
„ 24. „ „ „
„ 25. „ „ „
„ 26. „ „ „
„ 27. „ „ „
„ 28. „ „ „
„ 29. „ „ „
„ 30. „ „ „
„ 31. „ „ „
„ 32. „ „ „
„ 33. „ „ „
„ 34. „ „ „
„ 35. „ „ „
„ 36. „ „ „
„ 37. „ „ „

bestehen aus je einer

9pf. Fuss-Batterie Nr. 1, 4pf. Fuss-Batterie Nr. 4,
9pf. „ „ Nr. 2, 4pf. „ „ Nr. 5 und
9pf. „ „ Nr. 3, der Mitrailleusen-Batterie Nr. 6.

Die 38. Fuss-Artillerie-Brigade
besteht aus einer

9pf. Fuss-Batterie Nr. 1, 4pf. Fuss-Batterie Nr. 4,
9pf. „ „ Nr. 2, 4pf. „ „ Nr. 5,
9pf. „ „ Nr. 3, 4pf. „ „ Nr. 6.

Die 39. Fuss-Artillerie-Brigade
besteht aus einer

9pf. Fuss-Batterie Nr. 1, 4pf. Fuss-Batterie Nr. 4,
9pf. „ „ Nr. 2, 4pf. „ „ Nr. 5,
9pf. „ „ Nr. 3, 3pf. Gebirgs-Batterie Nr. 6.

Die 40. Fuss-Artillerie-Brigade
besteht aus einer

9pf. Fuss-Batterie Nr. 1, 4pf. Fuss-Batterie Nr. 4,
9pf. „ „ Nr. 2, 4pf. „ „ Nr. 5,
9pf. „ „ Nr. 3, 4pf. „ „ Nr. 6.

Die 41. Fuss-Artillerie-Brigade
besteht aus einer

9pf. Fuss-Batterie Nr. 1, 4pf. Fuss-Batterie Nr. 4,
9pf. „ „ Nr. 2, 4pf. „ „ Nr. 5,
9pf. „ „ Nr. 3, 3pf. Gebirgs-Batterie Nr. 6.

Die 1. turkestan'sche Artillerie-Brigade
besteht aus einer

9pf. Fuss-Batterie Nr. 1, 4pf. Fuss-Batterie Nr. 3,
4pf. „ „ Nr. 2, 3pf. Gebirgs-Batterie Nr. 4.

Die 2. turkestan'sche Artillerie-Brigade
besteht aus einer

4pf. Fuss-Batterie Nr. 1,
4pf. „ „ Nr. 2, 3pf. Gebirgs-Batterie Nr. 3.

Die ostsibirische Artillerie-Brigade
besteht aus einer

4pf. Fuss-Batterie Nr. 1,
4pf. „ „ Nr. 2, 3pf. Gebirgs-Batterie Nr. 3.

Die nicht in einem Brigade-Verbande stehende
westsibirische Fuss-Batterie
ist eine 4pf. Batterie.

| | 9pf. | 4pf. | 3pf. Gebirgs- | Mitrail-leuse |
|---|---|---|---|---|
| | Batterien | | | |
| Es bestehen demnach 40 Fuss-Artill.-Brigaden | | | | |
| zu je 3 9pf. Batterien . . . . . = | 120 | — | — | — |
| „ „ 2 4pf. „ . . . . . = | — | 80 | — | — |
| „ „ 1 Mitrailleusen-Batterie . . = | — | — | — | 40 |
| 4 Fuss-Artillerie-Brigaden | | | | |
| zu je 3 9pf. Fuss-Batterien . . . = | 12 | — | — | — |
| „ „ 3 4pf. „ „ . . . = | — | 12 | — | — |
| 4 Fuss-Artillerie-Brigaden | | | | |
| zu je 3 9pf. Batterien . . . . . = | 12 | — | — | — |

[redacted]

## Gesammtstand der Fuss-Artillerie.

| | | Mann | Pferde | Geschütze | Munitions-karren | Train-Fuhrwerke |
|---|---|---|---|---|---|---|
| d Brigade-Stäbe | im Frieden . . . | 816 | 51 | . | . | . |
| | im Kriege. . . . | 1275 | 969 | . | . | 102 |
| 145 9pf. Fuss-Batterien | im Frieden . . . | 32480 | 6960 | 580 | 290 | 290 |
| | im Kriege. . . . | 46835 | 32335 | 1160 | 3480 | 1595 |
| 107 4pf. Fuss-Batterien | im Frieden . . . | 19688 | 4280 | 428 | 214 | 214 |
| | im Kriege. . . . | 28034 | 18083 | 856 | 1712 | 1070 |
| 7 3pf. Gebirgs-Batterien | im Frieden . . . | 1211 | 196 | 28 | . | . |
| | im Kriege. . . . | 2618 | 1407 | 56 | . | . |
| 10 Mitrailleusen-Batterien | im Frieden . . . | 6560 | 1600 | 160 | 80 | . |
| | im Kriege. . . . | 8880 | 4960 | 320 | 320 | 160 |
| Summa . . | im Frieden . | 60755 | 13087 | 1196 | 584 | 504 |
| | im Kriege. . | 87642 | 57754 | 2392 | 5512 | 2927 |

### ad 2. Die reitende Artillerie.

Die reitende Artillerie besteht aus:

5 reitenden Batterien der Garde-Cavallerie,
21 „ „ „ Linien- „
2 „ Ergänzungs-Batterien und
1 „ Lehr-Batterie*).

Im Kriege wird aus der Lehr-Batterie, bei welcher sich auch Zug der reitenden Garde-Batterien befindet, eine dritte reitende Erzungs-Batterie formirt, von welcher der Gardezug speciell für die änzung der reitenden Garde-Batterien bestimmt ist.

Im Ganzen zählt demnach Russland im Kriege
26 reitende Feld- und
3 reitende Ergänzungs-Batterien an regulärer reitender Arrie.

Die Batterien der reitenden Artillerie zählen nicht wie die Fussterien 8, sondern blos 6 Geschütze.

Die Geschütze sind 4-Pfünder und werden mit 6 Pferden bespannt. Kriege gehören zu jedem Geschütze 2 zweirädrige Munitionskarren.

*) In jüngster Zeit wurde die Aufstellung einer reitenden Gebirgs-Batterie in estan angeordnet.

Von den 12 Munitionskarren der Feld-Batterie sind im Frieden nur 2 bespannt. Die Bespannung der Munitionskarren besteht im F und im Kriege aus 3 Pferden. Die 3 Requisitenwagen und die schmiede sind dreispännig, die 2 Reserve-Laffeten zweispännig und die rädrigen Trainfuhrwerke, von denen je 4 zu einer Feld-Batterie im K gehören, erhalten 4 Pferde als Bespannung. Im Frieden haben nu 2 Proviantfuhrwerke ihre Bespannung; die Requisitenwagen, die schmiede und die Reserve-Laffeten, dann die Fuhrwerke für die Ku Utensilien und zur Fortschaffung der Erkrankten sind dagegen nicht spannt.

Die reitenden Garde-Batterien (und die Lehr-Batterien) bilden sammen die reitende Garde-Artillerie-Brigade; bezüglich anderen reitenden Batterien wurde der früher bestandene Brigade band aufgehoben.

Alle reitenden Feld-Batterien haben ihre Eintheilung bei Cavallerie-Divisionen und es sind die reitenden Garde-Batterien, u schadet ihres Brigade-Verbandes, und zwar:

Nr. 1 und 4 für die Garde-Cürassier-Division,
„ 2 „ 5 „ „ 1. und
„ 3 für die 2. Garde-Cavallerie-Division designirt; ferner hören:

die reitenden Batterien Nr. 1 und 2 zur 1. Cavallerie-Divisi
„ „ „ „ 3 „ 4 „ 2. „ „
„ „ „ „ 5 „ 6 „ 3. „ „

Jede dieser 17 Cavallerie-Divisionen hat demnach 2 Batterien 6 Geschützen.

Die reitende Garde-Artillerie-Brigade gehört in den Verband des its formirten Garde-Armee-Corps, bei welchem auch die 1. und Garde-Cavallerie-Division ihre Eintheilung erhalten haben.

Den Stand der regulären reitenden Batterien im Frieden und Kriege, einzeln und zusammen, lässt die umstehende Tabelle entnen.

### ad 3. Die Feld-Artillerie-Parks.

Hinsichtlich der Feld-Artillerie-Parks soll eine Reorganisation bestehen*); officielle Daten habe ich hierüber aber nicht gefunden, r ich mich darauf beschränken muss, die Park-Einrichtungen so anren, wie sie bisher normirt sind.

Hienach bestehen:

28 Artillerie-Parks,
7 reitende Artillerie-Parks,
1 fliegender Artillerie-Park,
1 mobiler Artillerie-Halbpark und
1 reitender „ „

Diese Parks haben die Bestimmung, die im Kriege bei den Truppen ergebenden Abgänge an Munition und Artillerie-Material zu er-n.

Die Artillerie-Parks (mobilen und fliegenden) sind für die Artillerie-pen, die reitenden Artillerie-Parks für die Cavallerie-Truppen bent.

---

*) Es soll beabsichtigt sein, die Munitions-Reserve-Anstalten in der Weise zu siren, dass für jede der 48 Infanterie- und 17 Cavallerie-Truppen-Divisionen gener fliegender Park entfällt, und auch die selbständigen Schützen-Brigaden kleine Parks erhalten.

In zweiter Linie würden aus den schon im Frieden zu unterhaltenden Stämmen riege mobile Munitions-Parks formirt werden, die den fliegenden Parks als e Ergänzungsstaffel zu folgen hätten.

Diese vorerwähnten Parks sollen nur Munitions-Vorräthe umfassen, während gänzung an Personal und Material für die Truppen und vorwärtigen Parks so- Munition für die letzteren durch Nachschübe aus Depots zu geschehen hätte. e Dotirung dieser Depots hätte im Allgemeinen als Anhaltspunkt zu dienen, e mit $^1/_{15}$ des Mannschaftsstandes der Batterien, $^1/_2$ des Standes an Reserve- (?), $^1/_{20}$ der Geschütze und Munitionswagen, $^1/_{10}$ der Laffeten und Geschirr- zu versehen wären.

| Benanntlich | reitende Feld- | reitende Ergänzungs- | reitende Lehr- | Stabsoffiziere | Oberoffiziere | Aerzte, Thierärzte etc. | Unteroffiziere |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eine Garde- oder andere reguläre reitende Batterie *) { im Frieden | 1 | . | . | 1 | 5 | . | 14 |
| Eine reitende Ergänzungs-Batterie { im Kriege | 1 | . | . | 1 | 5 | . | 20 |
| Eine reitende Ergänzungs-Batterie { im Frieden | . | 1 | . | 1 | 5 | 2 | 14 |
| Eine reitende Ergänzungs-Batterie { im Kriege**) | . | 1 | . | 1 | 18 | 2 | 20 |
| Die reitende Lehr-Batterie im Frieden | . | . | 1 | 1 | 7 | 2 | 22 |
| Die 3. reitende Ergänzungs-Batterie im Kriege**) | . | 1 | . | 1 | 18 | 2 | 20 |
| Summe der regulären reitenden Artillerie im Frieden: reitende Batterien | 26 | . | . | 26 | 130 | . | 364 |
| " Ergänzungs-Batterien | . | 2 | . | 2 | 10 | 4 | 28 |
| reitende Lehr-Batterien | . | . | 1 | 1 | 7 | 2 | 22 |
| Summe der regulären reitenden Artillerie im Kriege: reitende Batterien | 26 | . | . | 26 | 130 | . | 520 |
| " Ergänzungs-Batterien | . | 2 | . | 2 | 36 | 4 | 40 |
| reitende Ergänzungs-Batterie Nr. 3 | . | 1 | . | 1 | 18 | 2 | 20 |
| Summe { im Frieden | 26 | 2 | 1 | 29 | 147 | 6 | 414 |
| Summe { im Kriege | 26 | 3 | . | 29 | 184 | 6 | 580 |

*) Bei allen Batterien mit ungerader Nummer und bei den reitenden Batterien der 8. bis 1
avrl, 1 Bereiter, 2 ärztliche Gehilfen, 1 Spitals-Aufseher und 3 Apothekerwagen, von denen im
**) Darunter ist das wechselade Commando, welches bei jeder Ergänzungs-Batterie aus 16

Bei jedem Artillerie-Park wird ein mobiler Vorrath an Munition Artillerie-Material für eine Infanterie-Truppen-Division (inclusive der rien, des Schützen-Bataillons und des Kosaken-Regiments) unter-, und ein reitender Artillerie-Park umfasst die einschlägigen Vor- für eine Cavallerie-Truppen-Division (inclusive der Batterien und Kosaken-Regiments). Der fliegende Artillerie-Park ist für den finn-chen Militär-Bezirk, der mobile Artillerie-Halbpark für den ost-chen Militär-Bezirk und der reitende Artillerie-Halbpark im Vereine nderen (normalen) Artillerie-Parks für die kaukasische Armee be-t.

Mit Ausnahme des fliegenden Artillerie-Parks, des mobilen Artillerie-arks und der für die kaukasische Armee bestimmten Parks bilden oder 4 Feld-Artillerie-Parks zusammen eine Artillerie-Park-a d e, deren Zusammensetzung die folgende ist:

1. Artillerie-Park-Brigade: Artillerie-Park Nr. 1, 2, 3 und der Artillerie-Park Nr. 1.
2. Artillerie-Park-Brigade: Artillerie-Park Nr. 4, 5, 6 und ler Artillerie-Park Nr. 2;
3. Artillerie-Park-Brigade: Artillerie-Park Nr. 7, 8, 9 und er Artillerie-Park Nr. 3;
4. Artillerie-Park-Brigade: Artillerie-Park Nr. 10, 11, 12 itender Artillerie-Park Nr. 4;
5. Artillerie-Park-Brigade: Artillerie-Park Nr. 13, 14, 15 itender Artillerie-Park Nr. 5;
6. Artillerie-Park-Brigade: Artillerie-Park Nr. 16, 17 und 18;
7. „ „ „ „ „ „ 19, 20, 21 und ler Artillerie-Park Nr. 6;
8. Artillerie-Park-Brigade: Artillerie-Park Nr. 22, 23 und 24.

Die noch erübrigenden vier Artillerie-Parks, sowie der eine reitende rie-Park und der reitende Artillerie-Halbpark gehören zur kauka-a Armee, stehen, wie erwähnt, in keinem Brigade-Verbande, sondern mmittelbar dem Commando der Artillerie-Parks (siehe „Leitende beim Armee-Commando“) untergeordnet. Sie führen die Be-ung „kaukasische“. Die kaukasischen Artillerie-Parks haben Nummern bis 4.

Wenn die Armee auf den Kriegsfuss gesetzt oder bei der Armee nkasus der erhöhte Friedensstand angenommen wird, werden aus Artillerie-Park zwei selbständige Parks, und zwar je ein mobiler n fliegender, und bei der kaukasischen Armee zwei fliegende formirt.

Im Frieden untersteht jede Artillerie-Park-Brigade dem Ar
Commandanten jenes Militär-Bezirkes, in welchem die Brigade di
ist; im Kriege wird der Brigade-Verband aufgehoben und die Parks
stehen dann dem Commandanten der Artillerie-Parks, welcher sich
Artillerie-Commando der Armee befindet.

Die Vorräthe eines mobilen Artillerie-Parks werden auf 55
rädrigen Fuhrwerken (von 705$^{kg}$ Eigengewicht) verladen und die Bel
per Wagen inclusive eines dreitägigen Verpflegsbedarfes für die vier
spannungspferde ist mit 70 Pud (circa 1148$^{kg}$) festgesetzt. Bei d
Aussicht genommenen Reorganisirung der Artillerie-Parks will
übrigens vierrädrige Munitionskarren nach dem Muster der projec
Batterie-Munitionskarren einführen.

Bei den fliegenden und reitenden Artillerie-Parks sind die Vo
auf 84 zweirädrigen Batterie-Munitionskarren verladen. Bei
Park befindet sich überdies eine Feldschmiede, 4 vierspännige Requ
und Proviantwagen, 1 einspänniger Krankenwagen und bei den flie
und reitenden Parks 1 vierspänniger Instrumentenwagen.

Den Stand der verschiedenen Feld-Artillerie-Parks an Personal
Pferden lässt die nebenstehende Zusammenstellung entnehmen.

### ad 4. Die mobilen Feld-Artillerie-Anstalten.

Wenn es der Commandant einer Armee für nothwendig er
gelangen zur Aufstellung:

*a*) Feld-Artillerie-Reserve-Anstalten,

| Benanntlich | Offiziere | Unteroffiziere | Mann | Summa | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mann | Pferde |
| Im Frieden. | | | | | |
| Artillerie-Park . . . . . | 5 | 18 | 130 | 153 | 6 |
| reitender Artillerie-Park } fliegender „ „ } . . . . . | 4 | 12 | 99 | 115 | 6 |
| reitender Artillerie-Halbpark . . . . . | 3 | 10 | 75 | 88 | 6 |
| mobiler Artillerie-Halbpark . . . . . | 2 | 6 | 63 | 71 | . |
| ei verstärktem Friedensstande. | | | | | |
| n mobiler Artillerie-Park . . . . . | 5 | 22 | 164 | 191 | 15 |
| reitender } fliegender } Artillerie-Park . . . . . | 5 | 22 | 219 | 246 | 15 |
| reitender Artillerie-Halbpark . . . . . | 4 | 16 | 161 | 181 | 15 |
| Im Kriege. | | | | | |
| in mobiler Artillerie-Park . . . . . | 5 | 22 | 246 | 273 | 252 |
| „ fliegender } „ reitender } Artillerie-Park. . . . . | 5 | 22 | 302 | 329 | 290 |
| „ reitender Artillerie-Halbpark . . . . . | 4 | 16 | 215 | 235 | 205 |
| Der Stab einer Park-Brigade besteht im Frieden . . . . . | 1 | 1 | 7 | 9 | . |
| Wenn man daher von den Parks für die kaukasische Armee und von jenen für Ostsibirien absieht, wären im Kriege: | | | | | |
| 38 mobile Artillerie-Parks . . . . . | 140 | 616 | 6888 | 7644 | 7056 |
| 16 reitende und fliegende Artillerie-Parks . | 180 | 792 | 10872 | 11844 | 10440 |
| Summa . . | 320 | 1408 | 17760 | 19488 | 17496 |

Jeder Artillerie-Reserve-Park gliedert sich in drei Abtheilungen, von die 1. die Ergänzungs-Mannschaft und Pferde umfasst, die 2. die rräthe an Material, exclusive der Waffen, und die 3. die Waffenvorhe verwaltet.

Ueberdies gehört zum Artillerie-Reserve-Park eine mobile Artilleriewerkstätte.

Der Personalstand des Artillerie-Reserve-Parks gliedert sich in den bleibenden und in einen wechselnden; der letztere ist eben zur gänzung für die vorderen Truppen bestimmt.

Den Befehl über den Artillerie-Reserve-Park führt ein eigener mmandant, welcher unmittelbar dem Commandanten der Artillerie-Parks r Armee untergeordnet ist und die Rechte und Befugnisse eines Artilleriegadiers besitzt. Er überwacht die Ausbildung der Ergänzungs-Mann-

schaffen, den Nachschub an Mann und Pferd, die Sicherung sowie Abgabe der Artillerie-Güter, erstattet dem Commandanten der Artille Parks der Armee über Stand und Zustand des Artillerie-Reserve-Pa Bericht und leitet den Verwaltungs- und Verrechnungsdienst.

Der Commandant der 1. Abtheilung des Artillerie-Reserve-Pa hat die Thätigkeiten eines Ergänzungs-Batterie-Commandanten zu füllen; die Vorstände der 2. und 3. Abtheilung sind gleichsam Comm danten von Theil-Depots.

Das Munitions-Feld-Depot unterhält Munitions-Vorrä um damit die vorwärtigen Feld-Artillerie-Parks zu ergänzen. Der Sta des Munitions-Feld-Depots wird fallweise durch den Armee-Commandan festgesetzt. Das Munitions-Feld-Depot, dem auch eine mobile Labo Werkstätte beigegeben ist, untersteht directe dem Befehle des Comm danten der Artillerie-Parks der Armee und wird von einem eigenen Comm danten befehligt, welcher auch die Verpflichtung hat, über den jeweilig Materialstand dem Commandanten der Artillerie-Parks periodisch berichten.

Die Feld-Depots für Handfeuerwaffen sollen die Feue waffen der Armee ergänzen und schadhafte Stücke in Stand setzen. S werden im Rücken der Armee so gruppirt, dass sie ihrer Aufgabe m dem geringsten, durch Transportirungen verursachten Zeitverluste en sprechen können. Bei den Feld-Depots für Handfeuerwaffen befinden sic auch mobile Werkstätten. Die Etablirung und den Dienstbetrieb dies Anstalten regelt der Artillerie-Commandant der Armee, dem sie, wie all

[redacted]

tuell auch requirirter Transportmittel. Die Pferde des Ergänzungs-des werden nur dann zur Transport-Vermittlung verwendet, wenn Batterien voraussichtlich längere Zeit eine Ergänzung an Pferden t benöthigen werden oder wenn es sich blos um kurze Transport-cken handelt.

---

Der Belagerungs-Artillerie-Park umfasst das Artillerie-erial zum regelmässigen Angriffe von Festungen. Es gibt in Russland Belagerungs-Artillerie-Parks, von denen jeder aus vier Abtheilungen eht, und überdies hat man zwei Reserve-Abtheilungen.

Das Material des Belagerungs-Artillerie-Parks Nr. 1 ist in Riga Nowogeorgiewsk, jenes Nr. 2 in Tiraspol und Kiew, jenes der erve-Abtheilungen in St. Petersburg und Kiew deponirt und umfasst h Sarauw im Ganzen: 125 24pf., 200 9pf. gezogene Hinterlad-Kanonen, 8zöll., 25 6zöll. gezogene Hinterlad-Mörser, 40 5pud., 25 2pud., ½pud. glatte Mörser; zusammen 504 Geschütze.

Normirt ist indessen, dass unter 400 Geschützen eines Belagerungs-illerie-Parkes 20%, also 80 9pf. Kanonen,
50%, „ 200 24pf. „ und
30%, „ 120 8zöll., 6zöll. und 20pf. Mörser zu sein en. Von den 24pf. Kanonen sollen ⅓ lange und ⅔ kurze Geschütze es Calibers sein.

Für die kaukasische Armee ist in Tiflis ein eigener Belagerungs-illerie-Park aus 200 Geschützen, worunter
40 9pf. gezogene Hinterlad-Kanonen,
100 kurze 24pf. gezogene Hinterlad-Kanonen und
60 { 80pf. glatte,
6zöll. gezogene und
20pf. glatte Mörser sein sollen.

Wenn für die Transportirung der Belagerungs-Artillerie-Parks gewöhnliche Strassen benützt werden müssen, so kauft man die erforderlichen Zugthiere und glaubt mit 461 Pferden und 324 Ochsen das Ausreichen zu finden.

Der Personalstand zur Verwaltung und Conservirung des Materials im Frieden ist nur gering und besteht per Abtheilung aus 2 Beamten, Nichtstreitbaren und 2 Offiziersdienern.

Bei der Mobilisirung entnimmt man den Mehrbedarf an Offizieren und Mannschaft der Festungs-Artillerie, und es wird dann folgender Stand genommen.

| | Stabs- und Ober-offiziere | Beamte | Unter-offiziere | Mann | Pf |
|---|---|---|---|---|---|
| Stab eines Parks . . . . . | 2 | . | . | 7 | |
| 4 Abtheilungen . . . . . | 44 | 24 | 164 | 1928 | 8 |
| Zusammen . . | 46 | 24 | 164 | 1935 | 8 |

Daher für beide Parks zusammen 4338 Mann und 176 Pfer

ad *b*) Die mobilen Artillerie- und Laborir-Werkstä

Die mobilen Artillerie-Werkstätten sind bestimmt artige Reparaturen am Artillerie-Materiale, an Gewehren und bl Waffen vorzunehmen, die keine complicirten und langwierigen Ar erheischen und doch bei den Truppen selbst nicht effectuirt können. Die mobilen Artillerie-Werkstätten erhalten ihre Eintheilu den Artillerie-Reserve-Parks und Feld-Depots für Handfeuerwaffen, l aber über Anordnung des Artillerie-Commandanten der Armee en ganz oder theilweise an jene Punkte disponirt werden, wo man stätten benöthigt.

Jede Artillerie-Werkstätte gliedert sich in zwei Abtheilungen, die eine für die Arbeiten an dem Artillerie-Material, die andere f Büchsenmacherei und die Behandlung der blanken Waffen bestim

Im Frieden ist das nach eigenen Ausrüstungsnormen festg Material dieser Anstalten bei den Artillerie-Depots der Militär-

Der Stand dieser Ergänzungs-Abtheilungen ist schon ad 2 (reitende erie) angegeben.

Möglicherweise wird auch aus der Lehr-Fuss-Batterie im Kriege Ergänzungs-Batterie für die Fuss-Artillerie formirt werden; es ist aber nur meine eigene Ansicht, denn ich fand hierüber nicht die nteste Andeutung.

Uebrigens hat die erste Abtheilung des Artillerie-Reserve-Parks, wie über erwähnte, als eine Art Ergänzungs-Batterie im Kriege zu fungiren.

### γ) Die Festungs-Artillerie.

Die Festungs-Artillerie bestand bis vor Kurzem aus einzelnen tungs-Artillerie-Compagnien, von denen jeweilig mehrere mmen einer Festungs-Artillerie-Leitung unterstellt waren.

Für diese Festungs-Artillerie-Compagnien hatte man sechs verschiedene Stände, während die Festungs-Artillerie-Leitungen hinsichtlich ihres des aus drei Classen bestanden.

Seit Anfang dieses Jahres wurde jedoch die Mehrzahl der einzelnen ungs-Artillerie-Compagnien im Principe zu Festungs-Artillerie-taillonen vereinigt und diese Bataillone den Festungs-Artillerie-ungen untergeordnet.

Jeder Festungs-Artillerie-Leitung ist eine Artillerie-Zeugs-theilung beigegeben.

Es sollen im Ganzen 50 Festungs-Artillerie-Bataillone zu je 4 Compagnien formirt werden, und ausserdem würden dann noch 10 einzelne ungs-Artillerie-Compagnien bestehen.

Von den Festungs-Artillerie-Bataillonen sind bestimmt:

| | | | Bataillone |
|---|---|---|---|
| die Festung Kronstadt . . . . . | 6 | = | 6 |
| „ Festungen Wyborg, Warschau, Iwangorod je . | 3 | = | 9 |
| „ Festung Sveaborg . . . . . | 2 | = | 2 |
| „ Festungen Dünaburg, Brzesc-Litewski und Kiew je | 4 | = | 12 |
| „ Festung Nowogeorgiewsk . . . . . | 7 | = | 7 |
| „ Festungen Dünamünde, Bobruisk und Bender je | 1 | = | 3 |
| „ Festung Kertsch . . . . . | 5 | = | 5 |
| „ Festungen Nikolaew und Alexandropol je . . | 3 | = | 6 |
| | Summa | = | 50 |

In jeder der vorstehenden Festungen ist eine Festungs-Artillerie-ung aufgestellt.

Von den aufgezählten 50 Festungs-Artillerie-Bataillonen wurden in-ien vorläufig nur je 3 in Dünaburg, Brzesc-Litewski und Kiew, je 2

in Warschau, Iwangorod und Alexandropol, 4 in Nowogeorgiewsk in Dünamünde aus den dortselbst gewesenen Festungs-Artillerie-Com wirklich formirt, während die andern Bataillone nach Zulass der baren Geldmittel gebildet werden sollen.

Die 2. und 3. Festungs-Artillerie-Bataillone in Dünaburg, Litewski und Kiew und beide Festungs-Artillerie-Bataillone in Iw haben überdies anstatt 4 im Frieden nur 3 Compagnien.

Die Festungs-Artillerie-Bataillone werden mit den Namen treffenden Festungen, und wo mehrere Bataillone in einer Festu überdies mit Nummern bezeichnet.

Der normirte Friedensstand eines Festungs-Artillerie-Batail steht aus: 1 Oberst oder Oberstlieutenant, 4 Hauptleuten, 8 Su Offizieren, 466 Mann, zusammen 479 Köpfen.

Im Kriege hat ein Festungs-Artillerie-Bataillon aus: 1 offizier, 4 Hauptleuten, 16 Subaltern-Offizieren und 1334 Ma sammen 1355 Mann zu bestehen.

Die Festungs-Artillerie-Leitungen in den 15 genannten Fe haben temporär einen geringeren Stand, als er für den Fried mirt ist.

Der normirte Stand der Festungs-Artillerie-Leitungen soll im sowohl als im Kriege bestehen: In

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kronstadt | . . | aus | 1 | General, | 12 | Stabsoffiz., | 30 | Oberoffiz., | 57 Off |
| Wyborg | . . . | „ | 1 | „ | 2 | „ | 4 | „ | 11 |
| Sveaborg | . . . | „ | 1 | „ | 2 | „ | 4 | „ | 11 |

nalen Stand gebracht sein werden, wird der im Bataillons-Verbande ende Theil der russischen Festungs-Artillerie mit den ihr vorgesetzten ungs-Artillerie-Leitungen aus 24.313 Mann im Frieden und „ 68.113 „ „ Kriege bestehen.

Dazu kommen dann noch folgende Festungs-Artillerie-Leitungen, n die beigefügten Festungs-Artillerie-Compagnien untergeordnet :

| | Stand im Frieden | | Stand im Kriege | |
|---|---|---|---|---|
| tungs-Artillerie-Leitung St. Petersburg . . | 43 | Mann, | 43 | Mann, |
| nd 2. Festungs-Artillerie-Compagnie . . . | 580 | „ | 924 | „ |
| ungs-Artillerie-Leitung in Gunib . . . . | 98 | „ | 98 | „ |
| 2. und 3. Festungs-Artillerie-Compagnie. . | 1017 | „ | 1017 | „ |
| alzych'sche Festungs-Artillerie-Leitung . . | 24 | „ | 24 | „ |
| estungs-Artillerie-Compagnie . . . . . | 237 | „ | 237 | „ |
| tungs-Artillerie-Leitung in Taschkend . . | 30 | „ | 30 | „ |
| Festungs-Artillerie-Compagnie . . . . . | 237 | „ | 237 | „ |
| tungs-Artillerie-Leitung in Wjernoe . . . | 30 | „ | 30 | „ |
| Festungs-Artillerie-Compagnie . . . . . | 179 | „ | 179 | „ |
| tungs-Artillerie-Leitung in Tschinask. . . | 30 | „ | 30 | „ |
| Festungs-Artillerie-Compagnie . . . . . | 237 | „ | 237 | „ |
| tungs-Artillerie-Leitung im Fort Perowski . | 24 | „ | 24 | „ |
| Festungs-Artillerie-Compagnie . . . . . | 179 | „ | 179 | „ |
| Zusammen | 2945 | Mann, | 3289 | Mann. |

Chef der Festungs-Artillerie-Leitung in St. Petersburg ist 1 General, den Festungs-Artillerie-Leitungen in Asien je 1 Oberst.

Die Artillerie-Zeugs-Abtheilungen, welche den Festungs-tillerie-Leitungen in St. Petersburg, Gunib, Taschkend, Wjernoe, Tschinask l Fort Petrowski, dann der Achalzych'schen Festungs-Artillerie-Leitung erstehen, sind in dem angegebenen Stande schon inbegriffen; dagegen d noch nicht die 15 Artillerie-Zeugs-Compagnien angeführt rden, welche in den namhaft gemachten 15 europäischen Festungen tehen und unmittelbar in den Verband der dort aufgestellten Festungs-tillerie-Leitungen gehören.

Der Stand dieser 15 Artillerie-Zeugs-Compagnien, die von Haupt-ten oder Stabsoffizieren commandirt werden, ist in jeder Festung ein lerer und aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen:

| | | Offiziere | Beamte | Soldaten, Handwerker | St |
|---|---|---|---|---|---|
| In Kronstadt . . . | im Frieden . . . | 1 | 19 | 320 | |
| | im Kriege . . . | 1 | 40 | 566 | |
| „ Wyborg . . . | im Frieden . . . | 1 | 7 | 97 | |
| | im Kriege . . . | 1 | 7 | 172 | |
| „ Sveaborg . . . | im Frieden . . . | 1 | 7 | 114 | |
| | im Kriege . . . | 1 | 7 | 200 | |
| „ Dünamünde . . | im Frieden . . . | . | 5 | 65 | |
| | im Kriege . . . | . | 5 | 110 | |
| „ Dünaburg . . . | im Frieden . . . | 1 | 9 | 93 | |
| | im Kriege . . . | 1 | 9 | 157 | |
| „ Bobruisk . . . | im Frieden . . . | . | 6 | 72 | |
| | im Kriege . . . | . | 6 | 136 | 1 |
| „ Warschau . . . | im Frieden . . . | 1 | 7 | 90 | |
| | im Kriege . . . | 1 | 7 | 154 | 1 |
| „ Nowogeorgiewsk | im Frieden . . . | 1 | 11 | 114 | 1 |
| | im Kriege . . . | 1 | 11 | 178 | 1 |
| „ Brzesc-Litewski | im Frieden . . . | 1 | 8 | 96 | 1 |
| | im Kriege . . . | 1 | 8 | 160 | 1 |
| „ Iwangorod . . | im Frieden . . . | . | 7 | 77 | |
| | im Kriege . . . | . | 7 | 141 | 1 |
| „ Kiew . . . . . | im Frieden . . . | 1 | 10 | 102 | 1 |
| | im Kriege . . . | 1 | 10 | 166 | 1 |
| „ Nikolaew . . . | im Frieden . . . | . | 7 | 84 | |
| | im Kriege . . . | . | 7 | 135 | 1 |
| Bender | im Frieden . . . | . | 6 | 57 | |

Die Festungs-Artillerie-Leitungen sind den Militär-Bezirks-Artillerie-anden untergeordnet und überwachen die ihnen unterstehenden one, beziehungsweise Compagnien, hinsichtlich des Standes der Aus-g und des geregelten Dienstbetriebes. Von den Stabsoffizieren der gs-Artillerie-Leitung in Kronstadt sind 9 Forts-Commandanten; e übrigen 22 Forts und Batterien dieser Festung werden im Bataillons- und Compagnie-Commandanten der Festungs-Artillerie mt.

### d) Die localen Artillerie-Abtheilungen.

)ie localen Artillerie-Abtheilungen (Commanden) haben ihre Ein-g und Verwendung bei einigen Anstalten des Artillerie-Zeugs- wie z. B. bei den Pulver- und Gewehrfabriken, den Arsenalen tillerie-Depots.

)er Stand dieser Abtheilungen, welche nach ihren bleibenden Garni-en benannt werden, dürfte annähernd der folgende sein; doch muss fügen, dass über diese Abtheilungen ein gewisses Dunkel herrscht, nicht zu durchdringen vermochte.

| | Stabsoffiziere | Offiziere | Mannschaft |
|---|---|---|---|
| rtillerie-Abtheilung in Schosta . . | 1 | 6 | 449 |
| „ „ „ Tula . . . | 1 | 5 | 302 |
| „ „ „ Jekaterinburg | 1 | 6 | 285 |
| „ „ „ Isch . . . | 1 | 6 | 196 |
| „ „ „ Ochta . . . | 1 | 4 | 322 |
| „ „ „ Brjansk . . | . | 4 | 193 |
| „ „ „ Kazan . . . | . | 6 | 173 |
| „ „ „ Sestroriez . | . | 4 | 135 |
| „ „ „ Omsk . . . | . | 4 | 105 |
| „ „ „ Petrozawodsk | . | 1 | 31 |
| Summa | 5 | 46 | 2191 |

s scheint, als wenn diese Abtheilungen eine Art Zeugs-Artillerie Sie haben mit der Feld- und Festungs-Artillerie nichts gemein; ziere avanciren nach andern Grundsätzen wie die Offiziere der nd Festungs-Artillerie, bilden einen eigenen Concretual-Status, doch auch Offiziere der Feld-Artillerie Commandanten solcher localen ie-Abtheilungen sein. Solche Local-Artillerie-Abtheilungen sind ı Kursk, Moskau und in Orenburg, doch ist mir deren Stand ganz nnt.

### ε) Die Artillerie-Lehr-Abtheilungen.

Es bestehen in Russland:
eine Fuss-Lehr-Batterie,
„ reitende Lehr-Batterie und
„ Lehr-Abtheilung für die Kuban'schen- und Terek'schen

Die Lehr-Batterien und die Lehr-Abtheilung haben die Bes die Gleichmässigkeit der Ausbildung und Adjustirung bei der zu fördern.

Jede dieser Abtheilungen hat einen bleibenden und einen we Stand.

Der bleibende Stand der Fuss-Lehr-Batterie, welche 4 Geschütze hat, besteht aus:

| | |
|---|---|
| 1 | Stabsoffizier, |
| 7 | Oberoffizieren, |
| 1 | Arzt, |
| 18 | Feuerwerkern, |
| 80 | Mann und |
| 59 | Pferden. |
| Summa 107 | Mann, 59 Pferde. |

Der wechselnde Stand ergibt sich aus den Offizieren u schaften, welche die Fuss-Batterien aus allen europäischen Bezirken, aus Turkestan und aus dem Kaukasus ganz gleichm Lehr-Batterie entsenden. Im Ganzen umfasst der wechselnde St

11 Offiziere,

Die Lehr-Abtheilung der Kosaken ist bei der Artillerie der irre-
-en Truppen angeführt.

Ein Mittelding zwischen einer Lehr-Abtheilung, einer Fachschule einer technischen Anstalt sind die Lehr-Polygons. Ich habe die -Polygons unter den Fachschulen besprochen.

### ζ) Die Anstalten des Artillerie-Zeugswesens.

Die technischen Anstalten der Artillerie unterstehen in technischer administrativer Beziehung dem Artillerie-Departement des Kriegs-isteriums, in militärischer und dienstlicher hingegen jenen Militär-ks-Artillerie-Commandanten, in deren Dienstesrayon sie sich befinden. Pulverfabriken sind bezüglich ihrer speciellen Thätigkeit der Ueber-ung und Leitung des Inspectors der Pulverfabriken, die Arse- jener des Inspectors der Arsenale und ebenso die Gewehr- und onenfabriken der Controle eines eigenen Inspectors unterstellt.

Jede Anstalt des Artillerie-Zeugswesens hat einen eigenen Comman-ten, dem auch die bei der Anstalt etwa befindliche Local-Artillerie-heilung untergeordnet ist.

Hinsichtlich des innern Dienstes gliedert sich jede der technischen alten in drei Abtheilungen, und zwar in eine technische, administrative militärisch-dienstliche.

Den Commandanten der Anstalt steht ein Verwaltungs-Comité zur und den Vorständen der drei Abtheilungen sind für die administra-Angelegenheiten ihres Ressorts Verwaltungs-Commissionen bei-ben.

Zu den technischen Anstalten der Artillerie gehören:

Die Gewehrfabriken zu Tula, in Sestroriez und in Isch, wo dfeuerwaffen erzeugt und ausgebessert, sowie Reserve-Bestandtheile denselben hergestellt werden. Diese Fabriken können Arbeitsaufträge Seite der Truppen gegen bestimmte Preise oder nach Uebereinmen annehmen. Bei jeder Fabrik ist zur Verificirung und Prüfung angefertigten Waffen eine eigene Uebernahms-Commission aufgestellt, che directe von dem Artillerie-Departement des Kriegsministeriums ängt..

In der Patronenfabrik zu St. Petersburg werden die ronen und deren Bestandtheile (mit Ausnahme des Pulvers) ange-igt. Eine dem Commandanten der Patronen-Fabrik untergeordnete ifications-Commission überprüft die erzeugten Objecte.

Die Pulverfabriken zu Ochta, Schosta und Kasan erzeugen für den Kriegsbedarf und den Privat-Verschleiss erforderliche Pulver

und betreiben die mit der Pulver-Erzeugung zusammenhängenden Ar wie die Salpeter-Reinigung u. dgl.

Die Capselfabrik in Schosta erzeugt die Capsel, die l leusen-Patronen und andere Artikel mit Percussions-Zündung. Capselfabrik steht mit der im gleichen Orte etablirten Pulverfabri einheitlicher Leitung.

Bei der Capselfabrik ist eine militärische Uebernahms-Com angestellt, während die Arbeiten durch ein contractlich aufgeno Personal besorgt werden.

Auch in den Pulverfabriken zu Ochta, Schosta und Kas das Arbeitspersonal contractlich aufgenommen.

Die Arsenale in St. Petersburg, Brjansk und Kiew sind Erzeugung der broncenen Geschütze, der Laffeten, Protzen, Mu karren, des Geschütz-Zubehörs, des Train-Materials, der Zuggeschi schiedener Instrumente und anderer, zum Ausrüstungs-Material g Objecte, sowie zur Vornahme grosser Reparaturen bestimmt.

In den Verband des Arsenals in St. Petersburg gehört auch gleichen Orte befindliche:

Geschütz-und Geschossfabrik, in welcher die Er der gusseisernen, broncenen und Stahlgeschütze, der Verschluss nismen zu den Geschützen und der Geschosse stattfindet.

Die Raketen-Fabrik in Nikolaew beschäftigt sich Erzeugung der Kriegsraketen und mit der Vornahme von Versu ihrer Verbesserung und Vervollkommnung. Die Arbeiten werde

Die Laboratorien in Tiflis und Taschkend haben die ition und Patronen für den Bedarf der Truppen im Kaukasus und urkestan zu erzeugen.

Die Militär-Bezirks-Artillerie-Depots haben die Vor- e an Waffen, Munition und Artillerie-Gütern, welche bei der Ver- ung der Armee auf den Kriegsfuss zur schlagfertigen Ausrüstung der pen erforderlich sind, insoweit diese Vorräthe bei den Truppen selbst t unterhalten werden können, zu verwalten. Die Depots enthalten r den Dotirungs-Bedarf für die im Kriege aufzustellenden Artillerie- rve-Anstalten und sind Sammelpunkte für die ausser Gebrauch ge- en, im Kriege aber noch verwendbaren Waffen und Kriegs-Mate- en.

Jedes Militär-Bezirks-Artillerie-Depot ist entweder in einem Orte inigt, oder die Vorräthe sind in mehreren Orten des Bezirkes ge- lt deponirt. Zur Erleichterung der Abgabe an die Truppen kann der die erste Dotirung der Truppen bei einer Mobilisirung bestimmte il der Depot-Vorräthe in provisorischen Magazinen zunächst der it zu betheilenden Truppe deponirt werden.

Die Depots gliedern sich in drei Abtheilungen, wovon die eine das llerie-Material, die zweite die Handfeuer- und blanken Waffen und dritte die Munition umfasst.

Jedem Militär-Bezirks-Artillerie-Depot ist eine Artillerie-Werkstätte ein Laboratorium zur Durchführung von Reparatur-, Instandhaltungs- jenen einfacheren Arbeiten beigegeben, zu denen besondere technische richtungen und Maschinen nicht erforderlich sind.

Als Directoren der Artillerie-Depots, der Werkstätten und Labora- ien sind Oberste oder General-Majore angestellt.

Die Standorte der Artillerie-Depots zeigt die folgende Tabelle:

| rtillerie-Depot in | Für den Militär-Bezirk | Sitz der Direction | Anmerkung |
|---|---|---|---|
| t. Petersburg | St. Petersburg | St. Petersburg | Mit Artillerie-Werkstätte, Laboratorium und Feld-Artillerie-Werkstätte und Feld-Laboratorium Nr. 1 |
| awastchus | Finnland | Tawastchus | |

| Artillerie-Depot in | Für den Militär-Bezirk | Sitz der Direction | Anmerkung |
|---|---|---|---|
| Dünaburg<br>Bobruisk (Filiale) | Wilno | Dünaburg | Mit Artillerie-Werkst<br>Laboratorium |
| Brzesc-Litewski<br>Warschau (Filiale)<br>Nowogeorgiewsk (Filiale) | Warschau | Warschau | Mit Artillerie-Werksti<br>Laboratorium |
| Kiew | Kiew | Kiew | Mit Artillerie-Werksti<br>Laboratorium, dann<br>tillerie-Werkstätte u<br>Laboratorium Nr |
| Krementschuk<br>Rostow am Don (Filiale) | Odessa | Krementschuk | Mit Artillerie-Werksti<br>boratorium, dann de<br>Artillerie-Werkstätte<br>Feld-Laboratorium |
| Kursk<br>Brjansk (Filiale)<br>Schosta (Filiale) | Charkow | Kursk | Mit Artillerie-Werksti<br>Laboratorium. Hieb<br>Local-Artillerie-Abth |
| Moskau<br>Tula (Filiale) | Moskau | Moskau | Mit Artillerie-Werksti<br>Laboratorium. Hieb<br>Local-Artillerie-Abth |

[redacted]

eber den annähernden Stand der verschiedenen Anstalten des ie-Zeugswesens gibt die folgende Zusammenstellung diejenigen die ich zu ermitteln vermochte:

| | Generale | Stabsoffiziere | Oberoffiziere | Beamte | Mann | Pferde |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ehr- k in Tula | 1 | 1 | 3 | 12 | 30 | . |
| Sestroriez | 1 | 1 | 3 | 11 | 185 | . |
| Isch | 1 | 1 | 3 | 14 | 183 | . |
| enfabrik in Petersburg | 1 | 11 | 52 | 10 | . | . |
| er- t in Ochta | 1 | 4 | 7 | 7 | 43 | 30 |
| Schosta | 1 | 4 | 10 | 10 | 55 | 30 |
| Kasan | 1 | 3 | 7 | 8 | 58 | 10 |
| fabrik in Schosta | . | 1 | 2 | . | 25 | . |
| al in St. Petersburg | 1 | 2 | 8 | 23 | 214 | . |
| Brjansk | 1 | 4 | 16 | 22 | 974 | . |
| Kiew | 1 | 3 | 16 | 21 | 872 | . |
| itz- und Geschoss-Fabrik in tersburg (ist eine Abtheilung rsenals in St. Petersburg und von diesem das erforderliche sonal zugewiesen erhalten). | | | | | | |
| n-Fabrik in Nikolaew | 1 | 2 | 2 | 3 | 37 | . |
| erie- l in Taschkend | . | . | 2 | 1 | 67 | . |
| Tiflis | . | 2 | 8 | 5 | 248 | . |
| Georgiewsk | . | 2 | 4 | 2 | 187 | . |
| tillerie-Werkstätte in Warschau | . | 2 | 5 | 7 | 119 | 12 |
| Petersburg | 1 | 2 | 8 | 23 | 438 | 15 |
| Finnland | . | 2 | . | 3 | 31 | . |
| Wilno | . | 3 | 5 | 21 | 245 | 6 |
| Warschau | . | 4 | 3 | 24 | 252 | 10 |
| erie- s für ilitär- irk Kiew | . | 2 | 8 | 16 | 323 | 8 |
| Odessa | 1 | 3 | 7 | 24 | 447 | 10 |
| Charkow | . | 4 | 5 | 23 | 250 | 6 |
| Moskau | 1 | 3 | 10 | 23 | 529 | 10 |
| Kasan | . | 2 | 5 | 14 | 160 | 6 |
| Orenburg | . | 2 | 7 | 5 | 459 | . |
| Chabarow | . | 2 | 5 | 10 | 164 | 6 |
| Tschit | . | 1 | . | 6 | 29 | . |

Ueber den Stand der localen Artillerie-Parks der kaukasischen und über die Laboratorien in Tiflis und Taschkend geben die mir ote stehenden Quellen keine Anhaltspunkte.

## *B.* Die Artillerie der irregulären Truppen.

Die Artillerie-Abtheilungen der irregulären Truppen bestehen a
den reitenden Batterien der Don'schen, Kuban'schen, Terek'sch
Orenburg'schen und Transbaikal'schen Kosaken.

Die Kosaken unterstehen sowohl in militärischer Beziehung als
bürgerlichen Angelegenheiten dem Kriegsministerium ungefähr in derselb
Weise, wie es bei uns bezüglich der Bewohner der Militärgrenze der F
war. Chef oder Ataman aller Kosaken ist der Grossfürst-Thronfolger.

In jedem Kosaken-Gebiet ist überdies ein besonderer Ataman, welch
für dasselbe die höchste militärische und bürgerliche Autorität repräsenti
Für die Behandlung der militärischen Angelegenheiten steht dem Atam
eines jeden Kosaken-Districtes ein militärischer Stab zur Seite, währ
die Civil-Verwaltung durch einen eigenen Verwaltungs-Apparat u
Vorsitz des Atamans besorgt wird. Jeder District ist wieder, entsprech
der Zahl der von ihm aufzustellenden taktischen Körper, in klein
militärische und Verwaltungs-Bezirke eingetheilt.

Im Grossen und Allgemeinen lässt sich die militärische Organisation d
Kosaken-Truppen mit jener unserer ehemaligen Grenztruppen vergleich
nur bestehen jene vorherrschend aus Reiterei und zum Theile auch aus Artille
während die Grenzer Infanterie-Regimenter formirten, die allerdings frü
auch ihre eigene Artillerie, die Regiments-Geschütze, aufzubringen hat

Die Kosaken sind daher Truppen, die man nicht unterschätzen d
Hinsichtlich des militärischen Geistes und der Ausbildung dürft
die Kosaken unseren früheren Grenztruppen aus dem Grunde überleg
[redacted]

Die Gesammtzahl der wehrfähigen Don'schen Kosaken gliedert sich zwei Gruppen, und zwar in die Dienstpflichtigen und in das Aufgebot andsturm).

Von den Dienstpflichtigen verbleibt jeder Mann: 3 Jahre (vom 18. Jahre gleichsam als Recrut in der Ausbildung zu Hause; 12 Jahre gehört dann in die Kategorie der zum activen Dienste Berufenen und kommt rauf 5 Jahre in die Reserve.

Die zum activen Dienste berufenen 12 Altersclassen sind theils bei den fgestellten Abtheilungen präsent, theils beurlaubt. Die Beurlaubten werden rlich im Frühjahre auf 4—8 Wochen zu Waffenübungen einberufen.

Hinsichtlich der von den Don'schen Kosaken aufzustellenden Artillerie-theilungen ist dem Ataman als Hilfsorgan ein Artillerie-Commandant beigegeben und das ganze Don'sche Kosaken-Gebiet in zwei zirke eingetheilt. Dem südlichen Bezirke (Novotscherkask) steht in tillerie-Angelegenheiten unmittelbar der erwähnte Artillerie-Commandant t dem Range eines General-Majors vor, während sein Adlatus — ein neral-Major oder Oberst — dem nördlichen Bezirke (Medwjedick) rücksichtlich des Artillerie-Wesens vorgesetzt ist. Jedem dieser beiden Artillerie-nctionäre ist 1 Adjutant, 1 Thierarzt und 1 Inspector der Artillerie-Depots beigegeben. Ueberdies besteht in beiden Artillerie-zirken je 1 Inspicirungs-Commando hinsichtlich der Artillerie-erde jener Batterien, deren Mannschaft beurlaubt ist.

An Artillerie-Abtheilungen formiren die Don'schen Kosaken: reitende Feld- und 1 reitende Ergänzungs-Batterie.

Unter den Feld-Batterien ist eine reitende Garde-Batterie; diese d die reitenden Feld-Batterien Nr. 1—7 sind schon im Frieden aufstellt und bei den Cavallerie-Divisionen eingetheilt, während die anderen ld-Batterien und die Ergänzungs-Batterie im Frieden in der Heimat slocirt sind und nur aus einem Cadre bestehen.

Die reitende Garde-Batterie der Don'schen Kosaken hat im Frieden bespannte Geschütze und 2 bespannte Munitions-Fuhrwerke; die reitenn Feld-Batterien Nr. 1—7 haben je 6 bespannte Geschütze und 2 bespannte Munitions-Fuhrwerke, und die in der Heimat dislocirten Feldtterien zählen im Frieden nur 3 bespannte Geschütze.

Im Kriege gelangt die Ergänzungs-Batterie zur Aufstellung, und haben dann alle 22 reitenden Feld-Batterien der Don'schen Kosaken 6 bespannte Geschütze und 12 bespannte Munitionskarren.

Die Offiziere und die Mannschaft der schon im Frieden bei den vallerie-Divisionen eingetheilten Batterien werden periodisch durch fiziere und Mannschaft der in der Heimat dislocirten Batterien ersetzt.

Die reitende Garde-Batterie der Don'schen Kosaken hat ihre
theilung bei der 2. Garde-Cavallerie-Division und die reitenden Batt
Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 der Don'schen Kosaken sind den Caval
Divisionen Nr. 8, 9, 10, 11, 12, 13 und 14 zugewiesen.

### Die Kuban'schen und Terek'schen Kosaken.

Diese zwei Kategorien Kosaken bilden zusammen die kauk
schen Kosaken und unterstehen im Wege ihrer Atamane dem
mandanten der kaukasischen Armee.

Die Kuban'schen Kosaken stellen an Artillerie-Trupp
1 Artillerie-Brigade-Commando und 5 reitende Batterien;

die Terek'schen Kosaken: 2 reitende Batterien.

Ausserdem besteht für die Artillerie-Abtheilungen dieser Kos
eine eigene Lehr-Abtheilung.

Die Batterien der Kuban'schen und Terek'schen Kosaken habe
Frieden 4, im Kriege dagegen, abweichend von den anderen reite
Batterien, 8 Geschütze.

Wie bei den Don'schen Kosaken wird auch bei den reitenden Batt
der Kuban'schen und Terek'schen Kosaken nur etwa $^1/_8$ der Dienstpflicht
im Präsenzstande gehalten und der Wechsel im Personale partienweise d
das Kriegsministerium und für die im Bereiche der kaukasischen A
befindlichen Abtheilungen durch das dortige Armee-Commando ver

### Die Orenburg'schen Kosaken.

Der Ataman dieser Kosaken übt die Functionen eines Trup
Divisionärs aus und untersteht dem Commandanten des Orenburg'
Militär-Bezirks.

An Artillerie-Truppen haben die Orenburg'schen Kosake
Frieden: 1 reitende Artillerie-Brigade mit: 1 Stab, 2 reitende Batt
à 6 Geschütze und 2 reitende Batterien à 4 Geschütze;

im Kriege hingegen: 8 reitende Batterien à 6 Geschütze
1 reitende Ergänzungs-Batterie zu 4 Geschützen aufzustellen.

Gegenwärtig sind die 2 reitenden Batterien à 6 Geschütze, we
im Frieden activirt zu sein haben, in Turkestan.

### Die Transbaikal'schen Kosaken.

Der Militär-Gouverneur des Transbaikal'schen Gebietes ist gl
zeitig Ataman der dortigen Kosaken und untersteht dem Commanda
des ostsibirischen Militär-Bezirks.

Im Kriege stellen diese Kosaken eine reitende Artillerie-Brigade zu 2
terien à 8 Geschütze auf, im Frieden haben die Batterien nur 4 Gesch

Der ältere Batterie-Commandant ist gleichzeitig auch Commandant der transbaikal'schen reitenden Artillerie-Brigade.

Die folgende Tabelle zeigt den Stand der Artillerie-Abtheilungen der irregulären Truppen.

| Kosaken | Artillerie-Abtheilungen | | Batterien: Reitende Feld- | Reitende Ergänzungs- | Reitende Lehr- | Personalstand: Stabsoffiziere | Oberoffiziere | Aerzte, Thierärzte | Unteroffiziere | Mann | Summa: Mann | Pferde | Geschütze und Fuhrwerke: Geschütze | Munitionskarren | Trains |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Don'sche Kosaken | Don'sche Garde-Batterie | im Frieden | 1 | . | . | 1 | 4 | . | 10 | 142 | 157 | 111 | 4 | 2 | 2 |
| | | im Kriege | 1 | . | . | 1 | 5 | . | 20 | 233 | 259 | 261 | 6 | 12 | 10 |
| | Eine reitende Batt. Nr. 1—7 | im Frieden | 1 | . | . | 1 | 7 | 2 | 14 | 200 | 224 | 158 | 6 | 2 | 2 |
| | | im Kriege | 1 | . | . | 1 | 5 | 2 | 20 | 241 | 269 | 267 | 6 | 12 | 10 |
| | Reitende Batterie Nr. 8—21 | im Frieden | 1 | . | . | 1 | 5 | . | . | 5 | 11 | 26 | 3 | . | 2 |
| | | im Kriege | 1 | . | . | 1 | 5 | 2 | 20 | 241 | 269 | 267 | 6 | 12 | 10 |
| | Reitende Ergänzungs-Batterie im Kriege*) | | . | 1 | . | 1 | 18 | 2 | 20 | 810 | 851 | 179 | 6 | 12 | . |
| | Summa im Kriege | 1 reitende Garde-Batt. | 1 | . | . | 1 | 5 | . | 20 | 233 | 259 | 261 | 6 | 12 | 10 |
| | | 21 Feld-Batterien | 21 | . | . | 21 | 105 | 42 | 420 | 5061 | 5649 | 5607 | 126 | 252 | 210 |
| | | 1 Ergänzungs-Batterie | . | 1 | . | 1 | 18 | 2 | 20 | 810 | 851 | 179 | 6 | 12 | . |
| | | Zusammen | 22 | 1 | . | 23 | 128 | 44 | 460 | 6104 | 6759 | 6047 | 138 | 276 | 220 |
| Kuban'sche und Terek'sche Kosaken | Brigade-Commando | | . | . | . | 1 | 2 | . | . | 4 | 7 | . | . | . | . |
| | Die Lehr-Abtheilung**) | | . | . | 1/4 | . | 5 | 1 | 11 | 70 | 87 | . | . | . | . |
| | Eine reitende Batterie | im Frieden | 1 | . | . | 1 | 6 | 1 | 11 | 128 | 147 | 129 | 4 | 4 | 2 |
| | | im Kriege | 1 | . | . | 1 | 6 | 1 | 25 | 306 | 339 | 321 | 8 | 16 | 8 |
| | Summa im Kriege | 1 Brigade-Commando | . | . | . | 1 | 2 | . | . | 4 | 7 | . | . | . | . |
| | | Lehr-Abtheilung | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | | 7 reitende Batterien | 7 | . | . | 7 | 42 | 7 | 175 | 2142 | 2373 | 2247 | 56 | 112 | 56 |
| | | Zusammen | 7 | . | . | 8 | 44 | 7 | 175 | 2146 | 2380 | 2247 | 56 | 112 | 56 |
| Orenburg'sche Kosaken | Im Frieden | Brigade-Commando | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 6 | . | . | . | . |
| | | 2 reitende Batterien | 2 | . | . | 2 | 18 | 2 | 28 | 400 | 450 | 322 | 12 | 4 | 4 |
| | | 2 reitende Batterien | 2 | . | . | 2 | 18 | 2 | 28 | 250 | 300 | 224 | 8 | 4 | 4 |
| | | Summa | 4 | . | . | 5 | 37 | 4 | 58 | 652 | 756 | 546 | 20 | 8 | 8 |
| | Im Kriege | Brigade-Commando | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 6 | . | . | . | . |
| | | 8 reitende Batterien | 8 | . | . | 8 | 40 | 8 | 160 | 1928 | 2144 | 2144 | 48 | 96 | 80 |
| | | 1 Ergänzungs-Batterie | . | 1 | . | 1 | 2 | . | 27 | 24***) | 54 | 73 | 4 | ? | ? |
| | | Summa | 8 | 1 | . | 10 | 43 | 8 | 189 | 1954 | 2204 | 2217 | 52 | 96 | 80 |
| Transbaikal'sche Kosaken | 1 Brigade-Commando | | . | . | . | 1 | 2 | . | . | 8 | 11 | . | . | . | . |
| | Eine reitende Batterie | im Frieden | 1 | . | . | 1 | 6 | 1 | 11 | 128 | 147 | 129 | 4 | 4 | 2 |
| | | im Kriege | 1 | . | . | 1 | 6 | 1 | 25 | 306 | 339 | 321 | 8 | 16 | 8 |
| | Summa im Kriege | 1 Brigade-Commando | . | . | . | 1 | 2 | . | . | 8 | 11 | . | . | . | . |
| | | 2 reitende Batterien | 2 | . | . | 2 | 12 | 2 | 50 | 612 | 678 | 642 | 16 | 32 | 16 |
| | | Summa | 2 | . | . | 3 | 14 | 2 | 50 | 620 | 689 | 642 | 16 | 32 | 16 |
| Totale der Kosaken-Artillerie | | im Frieden | 35 | . | 1/4 | 38 | 223 | 28 | 276 | 3498 | 4063 | 3288 | 130 | 60 | 70 |
| | | im Kriege | 39 | 2 | . | 44 | 227 | 61 | 874 | 10824 | 12032 | 11153 | 262 | 516 | 372 |

*) Darunter 10 Offiziere und 590 Mann zum Nachschube bestimmt.

**) 3 Offiziere, 47 Mann werden hiezu mit periodischem Wechsel von den Kuban'schen und Terek'schen Kosaken beigestellt; das übrige Personal ist bleibend angestellt.

***) Hiezu noch alle jene Leute, die nach Completirung der Feld-Batterien überzählig blieben.

Der Gesammtstand der russischen Artillerie-Tr
mit Ausschluss der Stäbe und der nicht genau bekannten technisch
theilungen u. dgl. wäre demnach annähernd der folgende:

Im Frieden.

| | Artillerie-Brigaden | Batterien | | | | | | | Artillerie-Parks | Festungs-Artillerie-Compagnien | Stand | | Ge Fu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 9pf. Fuss- | 4pf. Fuss- | 4pf. reitende | 3pf. Gebirgs- | Mitrailleusen- | Ergänzungs- | Lehr- | | | Mann | Pferde | Geschütze |
| Fuss-Artillerie | 51 | 145 | 107 | . | 7 | 40 | . | . | . | . | 60.755 | 13.087 | 1196 |
| Reitende Artillerie | 1 | . | . | 26 | . | . | 2 | 1 | . | . | 6.112 | 4.463 | 174 |
| Artillerie-Parks: Artillerie-Parks | . | . | . | . | . | . | . | . | 28 | . | 3.254 | 168 | . |
| Artillerie-Parks: reitende Artillerie-Parks | . | . | . | . | . | . | . | . | 7 | . | 805 | 42 | . |
| Artillerie-Parks: fliegender Artillerie-Park | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 115 | 6 | . |
| Artillerie-Parks: mobiler Halbpark | . | . | . | . | . | . | . | . | 1/2 | . | 71 | . | . |
| Artillerie-Parks: reitender Halbpark | . | . | . | . | . | . | . | . | 1/2 | . | 88 | 6 | . |
| Festungs-Artillerie | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 210 | 28.981 | . | . |
| Fuss-Lehr-Batterie | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 107 | 59 | 4 |
| Locale Artillerie-Abtheilungen | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2242 | . | . |
| Technische Artillerie, soweit bekannt | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6864 | 159 | . |
| Artillerie-Truppen der Irregulären | 3 | . | . | 35 | . | . | . | 1/4 | . | . | 4063 | 3.288 | 130 |
| Zusammen | . | 145 | 107 | 61 | 7 | 40 | 2 | 2 1/4 | 37 | 210 | 113.367 | 21.278 | 1504 |

Im Kriege.

an Stand nicht normirt ist, sondern fallweise nach Bedarf geregelt
l, noch wesentlich erhöht würde.

Wenn man die Lehr-Fuss-Batterie, von der ich nicht weiss, ob sie
Kriege aufgelöst oder ob daraus eine Ergänzungs-Batterie gebildet
in Abschlag bringt, zählt die russische Feld-Artillerie 2828 Ge-
ützze (inclusive Mitrailleusen*); allein die Batterien sind zum Theile so
von den europäischen Kriegsschauplätzen dislocirt, dass sie in voller
bei einem Kriege in Central-Europa nicht in Verwendung gebracht
en könnten.

Die beiden turkestan'schen Fuss-Artillerie-Brigaden, die ostsibirische
llerie-Brigade, sowie die westsibirische Fuss-Batterie (zusammen
Batterien), dann die reitenden Batterien der orenburg'schen und
baikal'schen Kosaken (zusammen 10 reitende Batterien) können für
päische Kriege unbedingt nicht in Rechnung gebracht werden; da-
vermindert sich die verfügbare Geschützzahl auf 2672. Aber
von den 7 Fuss-Artillerie-Brigaden im Kaukasus und von den
nden Batterien der terek'schen und kuban'schen Kosaken, zusammen
uss- und 7 reitende Batterien, dürfte im günstigsten Fall kaum mehr
ie Hälfte binnen einigen Wochen — um nicht zu sagen Monaten
rangezogen werden können; diese Batterien kann man also höchstens
r Eigenschaft als Reserve-Abtheilungen bei einem länger dauernden
ge in Betracht ziehen.

Es erübrigen daher unter den günstigsten Umständen für einen
in Central-Europa:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 123 | 9pf. Feld-Batterien | = . . . . . | 984 | Geschütze |
| 83 | 4pf. „ „ | = . . . . . | 664 | „ |
| 48 | reitende „ „ | = . . . . . | 288 | „ |
| 1 | 3pf. Gebirgs-Batterie | = . . . . . | 8 | „ |
| 39 | Mitrailleusen-Batterien | = . . . . . | 312 | „ |
| | | Zusammen | 2256 | Feld-Geschütze |
| | und 4 reitende Ergänzungs-Batterien | = | 24 | Geschütze |
| | | Summa | 2280 | Geschütze. |

Unter den 2256 Feld-Geschützen sind:

1944 Rohr-Geschütze und
312 Mitrailleusen.

*) In Turkestan sind auch Raketen-Geschütze in Gebrauch; doch ist mir über
hl derselben nichts bekannt.

Die Batterien, zu welchen diese Geschütze gehören, sind beinahe s schliesslich westlich der Wolga auf einem Raume von circa 70.000□ Mi dislocirt, ebenso die Truppen, welche nachstehend für einen eu päischen Krieg in Rechnung gezogen sind. Dass es keine kleine A gabe sein wird, die auf dieser riesigen Fläche zerstreuten Truppen-Di sionen sammt ihren Batterien etc. an der Westgrenze des russisc Reiches zu concentriren, ist bei dem noch immer sehr schütteren Ei bahnnetze selbstverständlich.

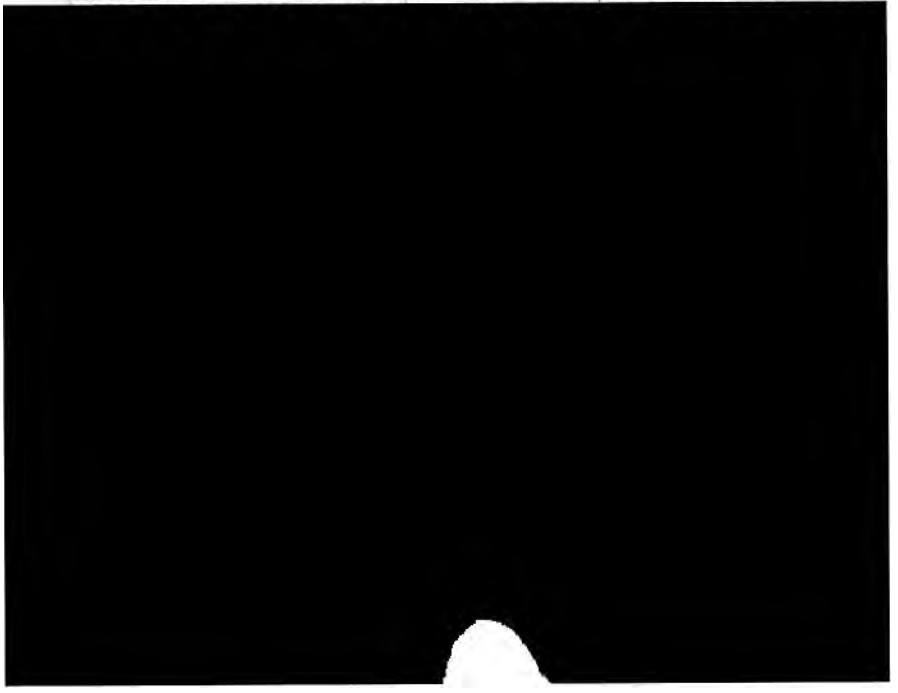
Westlich der Wolga und nördlich einer Linie von der Münd dieses Flusses zum Azow'schen Meer befinden sich nebst der obi Geschützzahl folgende Feldtruppen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 41 | Infanterie-Divisionen*) à 4 Regimenter à 4 Bataillone | 650.000 | M |
| 6 | Schützen-Brigaden**) à 4 Bataillone . . . . . | 23.000 | „ |
| 17 | Reguläre Cavallerie-Divisionen***) à 18 Escadronen . | 48.000 | „ |
| 1 | Kosaken-Division zu 24 Escadronen . . . . . | 3.600 | „ |
| 40 | Kosaken-Regimenter à 6 „ (Sotnien †) . . . | 36.000 | „ |

Summa { Infanterie 673.000 M
Cavallerie 87.600

des streitbaren Standes, unter der Voraussetzung, dass die vierten Ba lone der Infanterie-Regimenter, deren Aufstellung jüngst angebahnt wu thatsächlich bestehen.

Es kommen sonach auf 1000 Streitbare 2·96 Geschütze Preussen 3·41) oder auf 337 Mann 1 Geschütz (in Preussen auf 292 Ma Zieht man die Mitrailleusen nicht in Betracht, so entfallen auf 1000 M



gel bestimmter Daten nichts sagen; vorläufig ist nur festgesetzt, 2—3 Infanterie-Divisionen mit der angemessenen Anzahl an Schützen-eilungen, an Artillerie, Cavallerie, technischen Truppen und Anstalten Armee-Corps zu bilden haben. Wie viel das Armee-Corps an Schützen, lerie und Cavallerie etc. erhalten soll, ob man die Batterien bei den sionen zu belassen, oder die Fuss-Artillerie-Brigaden aufzulösen oder erreissen gedenkt, um Corps-Geschütz-Reserven zu bilden, ob die ee-Corps ganze Cavallerie-Divisionen, Brigaden oder nur Kosaken-menter erhalten sollen, welche Bestimmung den noch uneingetheilten eitenden Batterien der Don'schen Kosaken zugedacht ist — über diese Punkte fehlt es bis jetzt an aufklärenden Bestimmungen. eicht wird man die Armee-Corps nicht gleichmässig zusammensetzen, ern die Stärke eines jeden mit Berücksichtigung seiner Bestimmung der Befähigung seines Commandanten erst unmittelbar vor einem ge feststellen, was auch den Vortheil hätte, dass dem Gegner die ichkeit erschwert würde, aus der Anzahl der Armee-Corps auf diesem jenem Punkte die numerische Zahl der Combattanten berechnen zu en.

In früherer Zeit erhielt jede Infanterie-Truppen-Division im Kriege chützen-Bataillon und ein Kosaken-Regiment nebst einer Artillerie-ide zugewiesen.

Nach dieser Zusammensetzung wäre der streitbare Stand einer terie-Division (das Infanterie-Regiment zu 4 Bataillone angenommen):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Infanterie . . . . . | 15.900 | Mann | mit 40 Geschützen, inclusive 8 Mitrailleusen. |
| „ und Jäger . . . | 16.900 | „ | |
| „ Jäger und Cavallerie | 17.700 | „ | |

Hienach kämen

ad *a*) Rohrgeschütze 2·01, Mitrailleusen 0·51, zusammen 2·52 Ge-ze auf 1000 Mann oder 1 Geschütz auf 397 Mann.

ad *b*) Rohrgeschütze 1·89, Mitrailleusen 0·48, zusammen 2·37 Ge-ze auf 1000 Mann oder 1 Geschütz auf 422 Mann.

ad *c*) Rohrgeschütze 1·81, Mitrailleusen 0·45, zusammen 2·26 Ge-ze auf 1000 Mann oder 1 Geschütz auf 422 Mann.

Dagegen entfallen: bei der preussischen Division ad *a*) 1·95, ad *b*) ad *c*) 1·95 Geschütze auf 1000 Mann oder 1 Geschütz auf 510, beziehungsweise 579 Mann;

bei der italienischen Division 2·49 Geschütze auf 1000 Mann l Geschütz auf 401 Mann.

Bei dieser Zusammensetzung der russischen Divisionen verb
aber keine Artillerie für die Corps-Geschütz-Reserven, während in Pre
und Italien noch eigene Batterien für die Corps-Geschütz-Res
bestehen. Das russische Armee-Corps hätte also auch wie die Div
nur 2·26 Geschütze auf 1000 Mann (1 Geschütz auf 422 Mann);
preussische Armee-Corps hat hingegen 3·14 Geschütze auf 1000 M
(1 Geschütz auf 318 Mann) und das italienische Armee-Corps 3·40 Gesch
auf 1000 Mann (1 Geschütz auf 294 Mann).

Allerdings wären in Russland noch 14 reitende Batterien
Don'schen Kosaken im Kriege vorhanden, über deren Eintheilung
nichts bestimmt ist. Diese Batterien können aber auch für die Kosa
Cavallerie-Division und für die im Kriege neu zu formirenden 2 Cavalle
Divisionen designirt sein; aber selbst, wenn sie bei den Armee-C
ihre Eintheilung fänden, würde das nur 2·31 Geschütze auf 1000 M
ergeben.

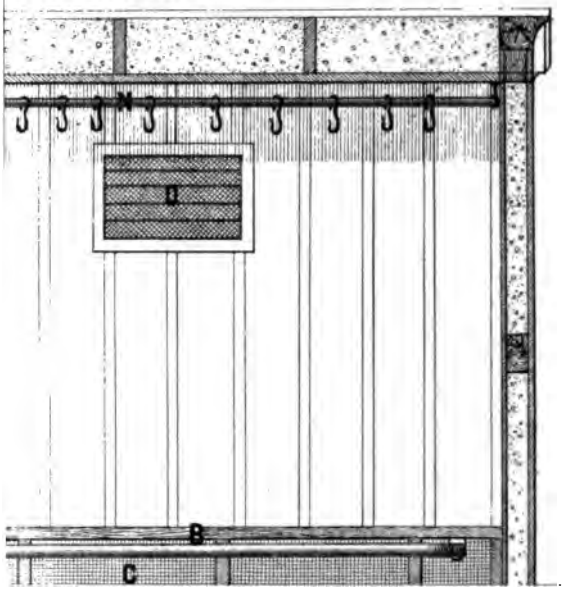
Bei einer normalen russischen Cavallerie-Division entfallen
1000 Säbel 4·25 Geschütze oder 1 Geschütz auf 235 Mann.

Denkt man sich einem Armee-Corps von 2 oder 3 Infanterie-Di
sionen eine Cavallerie-Division mit 12 Geschützen beigegeben, so kä
2·41 oder 2·36 Geschütze auf 1000 Mann (1 Geschütz auf 415 beziehu
weise 423 Mann).

Wie schon erwähnt wurde, ist der Stand der Artillerie-Reser
Anstalten der zweiten Linie in Russland nicht festgesetzt, sondern von d
Gutdünken des jeweiligen Armee-Commandanten abhängig gemacht. O
Hinzurechnung der Personen und Pferde dieser Anstalten entfallen s
auf jedes in's Feld rückende russische Geschütz bei 47·7 Mann
35 Pferde der Artillerie. In Preussen und Italien kommen mit In

aschivipka.

Schnitt ab.



## III. Bewaffnung und Ausrüstung.

Die Bewaffnung des Fuss- und des reitenden Artilleristen besteht aus einem verkürzten Dragoner-Säbel, 1 Revolver oder 1 Pistole; die Mannschaften der Artillerie-Parks haben dieselben Säbel, jedoch Hinterladergewehre; die Soldaten der Festungs-Artillerie sind mit Säbeln und glatten Gewehren bewaffnet.

Die Pferde werden für die Artillerie im Wege der Remontirung beigebracht. Die Garde-Artillerie erhält meist Gestütspferde, die Armee-Artillerie meist Steppenpferde. Die Artillerie-Abtheilungen erhalten ebenso wie die andern Waffen $^1/_9$ des ganzen Pferdestandes jährlich an Remonten. Es ist gestattet, taugliche Pferde selbst durch 11 Jahre bei der Abtheilung zu behalten, doch darf die Zahl der alten Thiere $^1/_9$ des Pferdestandes nicht überschreiten. Für die Artillerie werden die Pferde im Alter von 4 bis 7 Jahren assentirt, wobei für die Garde-Artillerie eine Grösse von 1·495—1·539$^m$, für die übrige Artillerie eine Grösse von 1·407—1·539$^m$ vorgeschrieben ist.

Die Pferde der einzelnen Batterien sind von gleicher (einer dunklen) Farbe, die Pferde der Offiziere brauchen hinsichtlich der Farbe zwar nicht mit jenen der Abtheilung übereinzustimmen, sollen jedoch von dunkler Farbe sein.

Die russische Feld-Artillerie hat 9pf. und 4pf. broncene Hinterlader-Feldgeschütze im Gebrauche, und bei den Artillerie-Depots befinden sich auch Stahlgeschütze des gleichen Systems im Vorrathe. Gegenwärtig macht man Versuche mit einem neuen 4pf. Geschütze, das nach „Russischen Invaliden“ an Schuss-Sicherheit und Beweglichkeit den russischen, österreichischen und französischen Geschützen nicht nachstehen soll.

Die derzeit eingeführten Feld-Geschütze haben 12 und 16 gegen die Mündung enger werdende Keilzüge, der Verschluss wird bei den broncenen Geschützen durch einen einfachen, bei den meisten Gussstahl-Geschützen durch einen Rundkeil mit Broadwell'schem Abschlussringe bewirkt. Überdies gibt es in den Artillerie-Depots 4pf. Stahlgeschütze mit Doppelkeil-Verschluss.

Die 3pf. Gebirgs-Geschütze sind von Bronce, haben 12 Züge und die broncenen Feld-Geschütze einen Keilverschluss.

Für die Mitrailleusen-Geschütze wurde das Gatling-System angenommen; jedes Geschütz hat 10 um die Stahlachse rotirende Läufe.

Nachfolgend einige Detail-Daten über die russischen Feld-Geschütze:

| | Bohrungs-Durchmesser ohne Züge | Tiefe der Züge |
|---|---|---|
| Broncenes 4pf. Geschütz mit Keil-Verschluss . . . . . | 0·0869m | 1·27m |
| 4pf. Stahl-Geschütz mit Doppelkeil - Verschluss . . . . | 0·0869m | 1·27m |
| 4pf. Stahl-Geschütz mit Keil-Verschluss . | 0·0869m | 1·27m |
| 4pf. Stahl-Geschütz mit Rundkeil-Verschluss | 0·0869m | 1·27m |
| 9pf. broncenes Geschütz mit Keil-Verschluss. . . . . | 0·1067m | 1·39m |
| 9pf. Stahl-Geschütz mit Rundkeil-Verschluss . . . . . | 0·1067m | 1·39m |
| 3pf. broncenes Gebirgs-Geschütz mit Keil-Verschluss. . . . | 0·0762m | 1·27m |

Die russischen Feld-Geschütze ruhen
laffeten.

Die Laffeten der 4- und 9pf. Fe
meinen nach dem gleichen Systeme e
4pf. Feld-Geschütze auch solche eisern
statten, dem Geschütz eine Seitenrichtun
Laffetenschweif seitwärts zu bewegen bra
nicht mehr neu erzeugt. Bei einigen 4p
Achsenlager vertieft, wodurch der Schwe
7—8cm tiefer zu liegen kommt. Derartig
theilungen der reitenden Artillerie im G

Alle Laffeten haben zwischen den
sitzen eines Theiles der Bedienungsmanns
suche im Zuge, um für 2 Mann das Aufs
und den Rädern zu ermöglichen.

Die Richtmaschine bildet die beka

Die Mitrailleusen ruhen auf Laffete

Die Protzen bieten nichts Bemerke

Die zweirädrigen Munitionskar
jetzt durch Verbindung mit Protzen zu vie
adaptirt, doch bleibt auch bei diesen die
Achse. Die Protzen der Geschütze und ad

-e grössere Breite erhalten, damit man in dem Protzkasten mehr nition fortbringen könne.

Die Laffete des 3pf. Gebirgs-Geschützes besteht ebenfalls aus nblechernen Wänden, die an den Zapfenlagern etwas verstärkt und ch Bolzen mit einander verbunden sind. Die Richtmaschine wird ch eine einfache Schraubenspindel gebildet, welcher durch das Drehen broncenen zwischen den Laffetenwänden angebrachten Schraubenter die erforderliche Höhe gegeben werden kann. Der Laffetenschweif st sich mit einer Gabel in Verbindung bringen, wodurch es ermöglicht das Geschütz durch zwei Pferde als Fuhrwerk zu bewegen; soll es dagen verladen werden, so bilden das Geschütz, die Laffete und die der mit der Deichsel je eine, daher zusammen drei Packladungen.

Die Munition für die Gebirgs-Geschütze wird in eigenen Verschlägen Tragthieren fortgebracht und jedes Tragthier mit zwei solchen Verlägen belastet.

Auf jedes Geschütz entfallen 7 Munitions-Tragthiere.

Nachstehend einige Details über die Laffeten und Protzen der d-Geschütze:

| | Gewicht der Laffete ohne Räder | Gewicht der Laffete mit Rädern | Durchmesser der Räder | Hinterwucht des Laffetenschweifes (abgeprotzt) | Abstand der Mündung vom Boden bei abgeprotztem Geschütze | Zulässige Elevation |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ffete für 9pf. Geschütze | 321·8kg | 466kg | 1·372m | 110·4kg | 1·093m | von −7° bis +20° |
| „ „ 4pf. „ | 274·0kg | 418kg | 1·372m | 98·1kg | 1·016m | von −7° bis +21° |
| „ „ Gebirgs-„ | 89·9kg | 144·3kg | 0·877m | ? | ? | von −7° bis +15° |

An Munition führt die Feld-Artillerie Hohlgeschosse, Shrapnels, ndgeschosse und Kartätschen.

Die Hohlgeschosse sind von zweierlei Art; eine Gattung hat die gemein übliche Form dieser Geschosse, bei der andern Gattung bildet vordere Theil des Hohlgeschosses eine Art Vollkugel, an welche der ndrische Theil für die Aufnahme der Sprengladung angegossen ist. r Zünder, welcher erst durch das Aufschlagen des Projectils wirkt, ist die Spitze, beziehungsweise den kugelförmigen Theil des Geschosses geschraubt. Da beide Gattungen Hohlgeschosse auch zu Brandgeossen und Shrapnels verwendet werden, so bestehen auch von diesen

Geschossgattungen je zwei Arten. Die Shrapnels sind mit Kugeln
füllt, und die Sprengladung befindet sich entweder in einer eigenen Bü
also getrennt von den Schroten, oder mit diesen gemeinsam in dem hoh
Raume. Bei den Shrapnels mit tempirbaren Zündern füllt die Sprenglad
die Räume zwischen den Schroten aus; bei den älteren Shrapnels
Percussions-Zünder hingegen ist das Pulver von den Schroten getre
indem sich dasselbe in einer nach der Längenaxe des Projectils
geführten Röhre befindet. Gegenwärtig wird eine neue Art Shrap
hergestellt. Bei diesen ist die Kammer für die Sprengladung ganz un
am Boden des Projectils, und durch eingesetzte Wände wird das Pul
von den Schroten geschieden, sowie auch der Zündcanal in der M
des Projectils hergestellt. Diese Shrapnels werden ausschliesslich
tempirbaren Zündern versehen.

Die gegenwärtig eingeführten Hohlgeschosse, Shrapnels und Br
geschosse haben über den äusserlich gefurchten Eisenkern eine B
umhüllung.

Die Kartätschenbüchse entspricht den allgemein üblichen gle
namigen Geschossen.

Die Munitions-Ausrüstung der 9pf. Batterien besteht per
schütz in 120 Schuss, und zwar befinden sich unmittelbar beim Geschü

2 Hohlgeschosse,
6 Shrapnels und
4 Kartätschen;

bei jedem der drei Munitionskarren:

[redacted]

Jedes 4pf. Geschütz hat unmittelbar bei sich:

8 Hohlgeschosse,
6 Shrapnels (nicht tempirbar) und
4 Kartätschen;

bei jedem der zwei Munitionskarren:

21 Hohlgeschosse,
5 Brandgeschosse,
17 nicht tempirbare und
10 tempirbare Shrapnels und
3 Kartätschen,

daher zusammen:

50 Hohlgeschosse,
10 Brandgeschosse,
40 nicht tempirbare Shrapnels,
20 tempirbare „ und
10 Kartätschen.

Summa 130 Schuss*).

Jedes 3pf. Gebirgs-Geschütz erhält 14 Munitions-Verschläge
7 Geschosse, daher 98 Schuss,

jedes Mitrailleusen-Geschütz im Protzkasten 2016 Schuss
in den Achsenkästen der Laffete . . . . . 672 „
in zwei Munitionskarren . . . . . 8064 „

Summa 10.752 Schuss
d überdies in den zwei Munitionskarren zwei Stück Signal-Raketen.

Bei den Feld-Artillerie-Parks waren früher für jedes
f. Geschütz 170, für jedes 9pf. 180 Schuss nachzuführen; wie sich die
)tirung der Parks künftighin in Folge der bevorstehenden Reorganisirung
stalten wird, darüber lässt sich vorläufig noch nichts sagen.

An Belagerungs-Geschützen bestehen in Russland:

Gezogene 24pf. (15$^{cm}$) kurze Bronce-Hinterlad-Geschütze,
„ 24pf. (15$^{cm}$) lange Hinterlad-Ring-Geschütze aus Gussstahl
„ 9pf. (10·6$^{cm}$) Hinterlad-Geschütze analog wie für die Feld-
tillerie,
gezogene 8- und 6zöll. (20$^{cm}$ und 15$^{cm}$) Hinterlad-Mörser aus Bronce
glatte $^1/_2$pud. (15$^{cm}$) Bronce-Mörser und einige wenige
glatte 2pud. (24·5$^{cm}$) „ „

*) Siehe die Anmerkung auf der vorhergehenden Seite.

An Vertheidigungs-Geschützen hat die russische Fes Artillerie, und zwar:

α) für die Küsten-Vertheidigung:

11zöll. (28cm)
9zöll. (22·8cm) } gezogene Hinterlad-Kanonen aus Stahl ( Geschütze),
8zöll. (20cm)

9zöll. (22·8cm) gezogene Hinterlad-Mörser aus Stahl und Guss
3pud. (27cm) glatte Bomben-Kanonen aus Eisen,
60pf. (19·5cm) glatte Vorderlader aus Gusseisen,
5pud. (33·4cm) glatte Bronce-Mörser.

Zur Einführung beantragt sind auch 11zöll. (28cm) Stahl-Mör

Bei normaler Armirung der Küsten-Befestigungen sollen die Hälfte der Kanonen 9zöll. gezogene Hinterlader sein und andere Hälfte aus 11- und 8zöll. gezogenen Hinterlad-Kanonen stehen. Insoweit die 8zöll. Hinterlad-Kanonen (Ring-Geschütze) ausreichen, kommen 8zöll. gezogene Stahlkanonen und die in ringer Zahl vorhandenen 8½zöll. (21·6cm) gezogenen, 10½zöll. (2' glatten Vorderlader und 6·03zöll. (15·3cm) gezogenen Hinterlad Verwendung.

β) Für die Landfronten der Festungen bestehen:

8zöll. (20cm) gezogene Hinterlad-Kanonen aus Stahl,
24pf. (15cm) „ „ „ „ Eisen und B kurzer und langer Gattungen,
12pf. (12cm) gezogene Hinterlad-Kanonen aus Eisen und B
4pf. (8·7cm) „ broncene Vorderlader,
8zöll. (20cm) „ Mörser aus Bronce.

Ausser diesen normalen Geschützen gibt es in den Festungen auch ige eiserne 30pf. gezogene Hinterlad-Kanonen.

Für die Einführung beantragt ist eine 24pf. Ring-Kanone aus Stahl. r die normale Geschütz-Armirung einer Festung sollen durchschnittlich % gezogene, 39% glatte Kanonen und 23% Mörser in Anschlag racht werden. Bei Festungs-Neubauten hat von der gesammten Geschützmirung ¼ bis ⅓ aller Geschütze aus Mörsern zu bestehen; von den nonen sollen 30% auf 8zöll. und 24pf. lange gezogene, und 70% 24pf. kurze gezogene Kanonen entfallen; ⅒ aller gezogenen Geütze sollen gezogene Mörser sein. Die in den Festungen befindlichen, emals glatten, jetzt gezogenen und durch Ringe verstärkten 24pf. und pf. Vorderlad-Kanonen werden ebenfalls zu den gezogenen Geschützen rechnet. Uebrigens hält man in den Festungs-Depots auch alte glatte -, 24- und 12pf. Kanonen, 40- und 20pf. Einhörner, 80pf. glatte Mörser s Eisen und 4- und 12pf. Vorderlader aus Bronce für Nothfälle vorthig.

Die Hinterlad-Geschütze haben Keil-, Doppelkeil- und Rundkeilerschlüsse; die in Perm erzeugten Stahl-Ringkanonen werden durch von ckwärts einzuschiebende und theilweise mit Schraubengewinden verhene Cylinder geschlossen, welche auf charnierartig am rückwärtigen nde des Rohres befestigten Schlitten ruhen. Die Hinterlad-Mörser haben n Keil-Verschluss.

Umstehend folgen einige Detail-Ausmaasse der gezogenen Festungsd Küsten-Hinterlad-Geschütze.

Was die Laffeten der Festungs-Artillerie beifft, so sind mehrere Systeme im Gebrauch, deren ausführlichere eschreibung zu weit führen würde. Ich werde daher nur das Wesentchste hervorheben.

Für die 24pf. gezogenen Belagerungs-Kanonen hat man eiserne Vand-Laffeten mit hölzernen Rädern, einfacher Richtspindel, Marschchildzapfenlager und einer Vorrichtung zum raschen Einführen des Geschützes in die Schusslinie. Diese Vorrichtung besteht in freihängenden Metallstäben, die in der Mitte der Laffeten-Achse und in der Mitte des Protzriegels angebracht sind und gleich Senkbleien auf der Bettung ets die Mittellinie des Geschützes markiren. Hat man daher auf der ettung die dem Geschütze zu gebende Richtung bezeichnet, so kann lbst bei der Nacht das Geschütz in die richtige Schusslinie eingeführt erden. Für den Marsch wird die Laffete mit einer hölzernen Protze mit serner Achse verbunden.

| | Bohrungs-Durchmesser zwischen den Feldern | Bohrungs-Durchmesser zwischen den Zügen | Zahl der Züge | Drall in Calibern | Länge des Rohres in Meter | Gewicht des Rohres in Kilogramm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Meter | | | | | |
| 12pf. Stahl-Kanone (Rundkeil-Verschluss) | 0·122 | 0·12507 | 18 | 50 | 2·411 | 936·6 |
| 12pf. Bronce-Kanone (Keil-Verschluss) | 0.122 | 0·12507 | 18 | 50 | 2·457 | 899·8 |
| 12pf. Eisen-Kanone (Doppelkeil-Verschluss) | 0·122 | 0·12507 | 18 | 50 | 2·681 | 1533·7 |
| 12pf. Eisen-Kanone (Rundkeil-Verschluss) | 0·122 | 0·12507 | 18 | 50 | 2·778 | 1521·4 |
| 24pf. broncene Kanone mit Keil-Verschluss — lange | 0·1525 | 0·1561 | 24 | 60 | 3·233 | 2232·1 |
| 24pf. broncene Kanone mit Keil-Verschluss — kurze | 0·1525 | 0·1561 | 24 | 60 | 2·183 | . |
| 24pf. stählerne Kanone mit Rundkeil-Verschluss — lange | 0·1525 | 0·1561 | 24 | 60 | 3·294 | 2045 |
| 24pf. stählerne Kanone mit Rundkeil-Verschluss — kurze | 0·1525 | 0·1561 | 24 | 55 | 2·572 | 1472·4 |
| 24pf. Ring-Kanone mit Rundkeil-Verschluss | 0·1525 | 0·1561 | 24 | . | 3·335 | 3149·3 |
| 24pf. eiserne Kanone mit Doppelkeil-Verschluss | 0·1525 | 0·1561 | 24 | 60 | 3·251 | 3513·3 |
| 24pf. eiserne Kanone mit Rundkeil-Verschluss — lange | 0·1525 | 0·1561 | 24 | 60 | 3·336 | 3517·4 |
| 24pf. eiserne Kanone mit Rundkeil-Verschluss — kurze | 0·1525 | 0·1561 | 24 | 55 | 2·246 | 1488·7 |
| 30pf. Kanone | 0·1634 | 0·1685 | 32 | 63 | 3·388 | 4204·5 |
| 6·03zöll. stählerne Küsten-Kanone | 0·1532 | 0·1568 | 24 | 60 | 3·500 | 3844·6 |
| 8zöll. leichte broncene Kanone | 0·2033 | 0·2059 | 30 | 60 | 3·406 | 5644·2 |
| 8zöll. leichte stählerne „ | 0·2033 | 0·2059 | 30 | 60 | 3·406 | 5186·1 |
| 8zöll. stählerne Küsten-Kanone beringt | 0·2033 | 0·2059 | 30 | 60 | 4·270 | 7574·6 |
| 8zöll. stählerne Küsten-Kanone nicht beringt | 0·2033 | 0·2059 | 30 | 60 | 4·448 | 8998 |
| 8½zöll. stählerne Küsten-Kanone | 0·2161 | 0·2206 | 30 | 60 | 4·270 | 7296·5 |
| 9zöll. stähl. Küsten-Ring-Kanone mit Rundkeil-Verschluss | 0·2287 | 0·2344 | 32 | 60 | 4·575 | 14887 |
| 9zöll. stähl. Küsten-Ring-Kanone mit Cylinder-Verschluss | 0·2287 | 0·2356 | 32 | 60 | 4·410 | 16360 |
| 11zöll. beringte Küsten-Kanone | 0·2796 | 0·2852 | 36 | 70 | 5·592 | 26012 |
| Mörser — 6zöll. aus Bronce | 0·1525 | 0·1561 | 24 | 40 | 1·354 | 1570·5 |
| Mörser — 8zöll. „ „ mit Stahlringen | 0·2033 | 0·2059 | 30 | 40 | 1·831 | 3926·4 |
| Mörser — 8zöll. aus Stahl | 0·2033 | 0·2059 | 30 | 40 | 1·900 | 3926·4 |
| Mörser — 8zöll. „ Eisen | 0·2033 | 0·2059 | 30 | 50 | 1·830 | 3672·0 |
| Mörser — 9zöll. „ Stahl mit Rundkeil-Verschluss | 0·2287 | 0·2344 | 32 | 60 | 2·669 | . |
| Mörser — 9zöll. aus Stahl mit Cylinder-Verschluss | 0·2287 | 0·2344 | 32 | 60 | 2·511 | . |
| Mörser — 9zöll. aus Eisen | 0·2287 | 0·2344 | 32 | 60 | 2·511 | . |
| Mörser — 11zöll. aus Stahl mit Rundkeil-Verschluss | 0·2796 | 0·2864 | 36 | 70 | 3·258 | . |
| Mörser — 11zöll. aus Eisen mit Cylinder-Verschluss | 0·2796 | 0·2864 | 36 | 70 | 3·080 | . |

Die 11pf. Küsten-Kanone ruht auf einer eisernen Laffete, welche auf einer eisernen, nach rückwärts ansteigenden Rahme steht. Die Rahme hat rückwärts kleine Blockräder und lässt sich um einen Bolzen drehen. Beim Rücklaufe schleift die Laffete eine Strecke auf der Rahme; gegen das Ende des Rücklaufs kommen aber durch einen selbstwirkenden Mechanismus am Laffetenschweife vier Rollen in Thätigkeit, durch die das Geschütz veranlasst wird, wieder von selbst in die schussbereite Stellung vorwärts zu laufen. Der Rückstoss wird durch eine Compressions-Vorrichtung abgeschwächt. Gewicht der Laffete 3670$^{kg}$, der Rahme 8785$^{kg}$ und der Compressions-Vorrichtung 109$^{kg}$; Maximal-Elevation 14½°, Maximal-Senkung 6°, Seitenrichtung 60°.

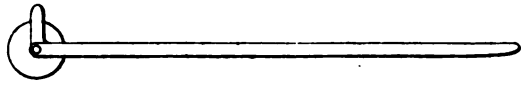
Für die 9- und 8zöll. Küsten-Kanonen sind eiserne Laffeten auf eisernen Rahmen im Gebrauche. Beim Rücklaufe schleift die Laffete, obzwar sie vorn und rückwärts kleine Rollen hat, auf der Rahme; die vorderen Rollen werden erst dadurch in Thätigkeit gebracht, dass man den Laffetenschweif mittelst eines Hebelarms, der mit den rückwärtigen, excentrischen Rollen in Verbindung steht, etwas hebt. Zur Verminderung des Rückstosses hat man eine Compressions-Vorrichtung angebracht. Gewicht der Laffete 2138$^{kg}$, der Rahme 2213$^{kg}$ für die 9zöll. Geschütze; Gewicht der Laffete für das 8zöll. Geschütz 1709$^{kg}$, der Rahme 1693$^{kg}$. Grösste Elevation 25°, Senkung 6°, Seitenrichtung 50—60°.

Die Laffeten für die 8zöll. Küsten-Kanonen von Gorlow, jene für die 60pf. und 3pud. Bomben-Kanonen von Schanz und die Laffete von Schwede bieten nichts Bemerkenswerthes.

Die vom Artillerie-Comité entworfene Laffete für 60pf. und 3pud. Bomben-Kanonen und 6·03zöll. Küsten-Geschütze hat hohe eiserne Wände, ruht vorn auf 0·762$^{m}$ hohen Rädern, während der Laffetenschweif auf einem Leitbalken aufliegt. Das Geschütz wird auf einer mit Schienen für die Räder versehenen Bettung aufgestellt, und es kann dem Rohre eine Maximal-Elevation von 32·5° beziehungsweise 24° und 26° ertheilt werden.

Aehnlich, aber bedeutend niederer, ist die Küsten-Laffete von Andreew.

Um das Vorführen der Geschütze nach dem Schusse zu erleichtern, wird mit einem Hebel von der untenstehenden Gestalt der Protzriegel



gehoben und dessen Last und Reibung auf die kleine Rolle des Hebels übertragen.

Für die 24pf. und 12pf. gezogenen und glatten Festungs-Geschütze, dann die 1pud. Einhörner sind eiserne Wandlaffeten im Gebrauche, die auf Bettungen über Leitbalken aufgestellt werden. Als Richtmaschine dient eine vertical stehende Schraubenspindel mit Drehkreuz, in deren Längenaxe eine zweite mit einem Drehkreuze versehene Schraubenspindel mit feineren Schraubengängen eingeschraubt ist. Durch Drehen der unteren Schraube wird das grobe, durch Drehen der oberen das scharfe Einrichten bewirkt. Diese Laffete soll auch zur Verbindung mit einer Protze hergerichtet werden. Gewicht der Laffete 1141$^{kg}$, grösste Elevation + 26°, grösste Senkung — 8°.

Eigenthümlich gestaltet ist die Laffete von Wenglowski für 30pf. gezogene Geschütze. Sie hat statt der Wände zwei schmiedeiserne Gabeln nebenstehender Form. Die Enden der beiden Gabelarme sind ebenfalls in verticaler Richtung verbunden; der obere bildet an seinem Ende die Schildpfannen, der untere das Achsenlager für die 0·762$^{m}$ hohen Räder, und die geschweifte Krümmung den Laffetenschweif, der auf einem Reihbalken aufliegt. Diese Laffete wird sowohl auf Rahmen wie auf Bettungen mit Schienen aufgestellt.

Endlich besteht für Kanonen auch noch eine hölzerne hohe Wall-Laffete, welche es zulässt, dem Rohre eine Senkung bis zu 32° zu geben.

Die Schleife für die 6zöll. Hinterlad-Mörser hat zwei eiserne Wände, die entsprechend mit einander verbunden sind. An dem untern Theile

Leitbalken in beiden Schleifenwänden ruhende und mit excentrischen len versehene Achse mittelst eines langen Hebelarmes umdreht, wodurch excentrischen Rollen mit ihren grösseren Halbmessern auf die Leitken drücken und somit hebend wirken.

Die eisernen, broncenen und hölzernen Schleifen für die Vorderladser besitzen keine besonderen Eigenthümlichkeiten.

Nachstehend folgen einige Daten über die Ausmaasse und das icht der Mörser-Schleifen.

| | Schleife | Länge | Breite | Gewicht |
|---|---|---|---|---|
| s Bronce | für 5pud. Mörser . . . . . | 1·627m | 0·725m | 1034·7kg |
| | „ 2pud. „ . . . . . | 1·471m | 0·607m | 728·0kg |
| as Eisen | „ 6zöll. Hinterlad-Mörser . . . | 2·059m | 0·838m | 1218·8kg |
| | „ 6zöll. Vorderlad- „ . . . | 1·906m | 0·770m | 1014·3kg |
| | „ ½pud. „ „ . . . | 0·826m | 0·406m | 75·2kg |
| | „ 5pud. „ „ . . . | 1.855m | 0·910m | 1126·1kg |
| as Holz | „ 6pf. Mörser . . . . . | 0·762m | 0·254m | 24·5kg |
| | „ 3pf. „ . . . . . | . | . | 19·6kg |

An Munition sind für die 12- und 24pf. Hinterlad-Geschütze Festungs-Artillerie Granaten und Granatkartätschen, für die 6zöll. erlad-Mörser gewöhnliche und 2¾ Caliber lange Bomben einhrt.

Für die 6·03-, 8-, 9- und 11zöll. Hinterlad-Küsten-Geschütze ehen gewöhnliche Granaten aus Gusseisen, Hohlgeschosse mit geeter Spitze und Hohlgeschosse aus Stahl. Die zwei letzteren chossgattungen haben keine Sprengladung, sondern eine massive und hlossene Spitze, da sie lediglich durch die Wucht des Aufschlages ken sollen.

Für die gezogenen Vorderlad-Geschütze sind Granaten, Brandgesse, Granatkartätschen und Kartätschen im Gebrauche. Die Geschosse en, mit Ausnahme der Kartätschen, Führungswarzen aus Zinklegirung überdies auch Isolirwarzen zu dem Zwecke, um das Geschoss besser entriren.

Aus den glatten Geschützen gebraucht man nebst Kugeln auch naten, Bomben, Kartätschen, Brandkugeln und Leuchtkörper.

## IV. Militär-Erziehungs- und Bildungs-Anstalten.

Die Militär-Bildungs-Anstalten lassen sich eintheilen in:

Vorbereitungsschulen,
Schulen zur Heranbildung von Offizieren,
Fachschulen,
Truppenschulen und
Schulen zur weiteren Ausbildung der Offiziere.

### Vorbereitungs-Schulen.

Zu den militärischen Vorbereitungsschulen gehören:

Die Militär-Gymnasien und
„ Militär-Progymnasien.

Militär-Gymnasien gibt es im Ganzen 17, hievon Petersburg und 4 in Moskau*). Die Zahl der Frequentanten beträg jeder Anstalt 250 bis 500.

Die Anstalten haben in 7 Jahrgängen die Zöglinge in den a meinen humanitären und Realwissenschaften auszubilden. Diejer Zöglinge, welche die Anstalt mit gutem Erfolge absolviren, kommen erreichtem 16. Lebensjahre in die Kriegsschule, die körperlich Un lichen werden entlassen oder bei günstigem Prüfungs-Ergebniss Beamte der XIV. Diätenclasse angestellt.

Die Militär-Progymnasien, von denen es 7 für je 20 500 Jünglinge im Alter von 12—17 Jahren gibt, sind vierclassi Das Progymnasium in Tiflis hat überdies noch eine Vorbereitungs-C Die fleissigen Schüler können nach Absolvirung der letzten Classe Beruf wählen, auch in ein Militär-Gymnasium oder in das Le Seminarium übertreten.

### Schulen für die Heranbildung von Offizieren.

In diese Kategorie sind zu rechnen:

Die Infanterie-Kriegsschulen,
„ Cavallerie-Kriegsschule,
das finnländische Cadeten-Corps,

---

*) Das vierte Militär-Gymnasium in Moskau und das Militär-Gymnasium in wurden aus den dort bestandenen Militär-Progymnasien heuer eingerichtet; das M Gymnasium in Jaroslawl wird zur Activirung gelangen, bis das Gebäude hiefür sein wird.

**) Vorläufig ist in Jaroslawl auch noch ein Progymnasium.

das kaiserliche Pagen-Corps,
die Junkerschulen,
die Michaels-Artillerie-Schule und
die Nicolaus-Ingenieur-Schule.

Die Infanterie-Kriegsschulen sind für je 300 Junker eingerichtet und haben zwei Jahrgänge. Es bestehen drei solche Anstalten. Aufgenommen werden junge Leute, die das 16. Lebensjahr erreicht haben und die Aufnahms-Prüfung bestehen, oder die ein Militär-Gymnasium oder eine Mittelschule mit gutem Erfolge absolvirten. Ausgemustert werden die Frequentanten als Lieutenante, Fähnriche und Unteroffiziere der Infanterie, je nach dem Schul-Erfolge. Die körperlich Untauglichen können Beamte der XII. und XIV. Diätenclasse werden.

Die Cavallerie-Kriegsschule ist für 200 Junker eingerichtet und im Uebrigen mit den Kriegsschulen für die Infanterie übereinstimmend. Die körperlich Tauglichen werden als Offiziere, Fähnriche und Unteroffiziere zur Cavallerie eingetheilt.

Das finnländische Cadeten-Corps besteht aus 120 Cadeten, die mit 12 Jahren aufgenommen und in

1 Vorbereitungs-,
3 allgemeinen und
3 Special-Cursen

zu Offizieren für die Infanterie-, Schützen- und Cavallerie-Truppen herangebildet werden.

Das kaiserliche Pagen-Corps in St. Petersburg zählt 150 Kammer-Pagen als Zöglinge, welche in

1 Vorbereitungs-,
4 allgemeinen und
2 Special-Cursen

die nöthige Ausbildung erhalten, um als Fähnriche und Lieutenante der Garde-, der Infanterie- oder Cavallerie-Truppen, die körperlich Untauglichen aber als Beamte der X., XII. und XIV. Diätenclasse in den Staatsdienst treten zu können.

Junkerschulen gibt es 12 für die Infanterie mit je 400 Frequentanten, 2 für die Cavallerie mit je 300 Zöglingen und 2 für die irregulären Truppen mit je 120 Frequentanten. Jede Junkerschule hat zwei Jahrgänge. Aufgenommen werden dienende Unteroffiziere, welche die Aufnahms-Prüfung bestehen oder mindestens eine Mittelschule (eventuell eine Kriegsschule) absolvirt haben; die Zöglinge werden zu Offizieren für die Infanterie, Schützen und Cavallerie ausgebildet.

Die Michaels-Artillerie-Schule hat die Bestimmung lerie-Offiziere heranzubilden, und besteht in St. Petersburg für 160 Aufgenommen werden junge Leute von mindestens 16 Jahren, die Aufnahms-Prüfung bestehen oder die, für den Eintritt in die ni Classe: ein Militär-Gymnasium u. dgl., für den Eintritt in die Classe: eine Kriegsschule absolvirt haben. Die Anstalt hat drei gänge. Die vorzüglichsten Zöglinge treten als Lieutenante, die vorzüglichen als Fähnriche in die Artillerie-Truppe, und die i werden bei der Infanterie und Cavallerie als Junker eingetheilt.

Lehrgegenstände sind: Religion, allgemeine und russische Gesc analytische Geometrie, Differential- und Integral-Rechnung, elen Mechanik, Physik und Chemie, Taktik, Artillerie-Lehre, Militär-Geog Befestigungskunst, Artillerie- und Situations-Zeichnen, Administ Strafgesetze, deutsche und französische Sprache, Turnen, Fechte Schwimmen.

Für die praktischen Exercir-Uebungen stellt die Peters Garnison die bespannten Geschütze bei.

Die Ober-Aufsicht über die Schule führt der General-Fel meister.

Dem Commandanten der Anstalt stehen zwei Comité zur Sei eine für die Angelegenheiten des Unterrichtswesens, das andere f Verwaltungsdienst.

Die Nicolaus-Ingenieur-Schule ist für die Heranl der Genie-Offiziere bestimmt.

Bezüglich der Artillerie kommen hievon nur die pyrotechnische technische Schule, die Schulen für das Waffenwesen, die Artillerie-ulen der Kosaken und die Lehr-Polygons in Betracht.

Die pyrotechnische Schule in St. Petersburg ist für ) Frequentanten bestimmt, die beim Eintritte mindestens 16 Jahre alt müssen und eine Aufnahms-Prüfung abzulegen haben. Die Anstalt drei Jahrgänge, nach deren Absolvirung die Frequentanten noch ein Jahr praktischen Ausbildung in der Anstalt verbleiben, worauf die vor-lichsten als Ober-Feuerwerker II. Classe und die anderen als Truppen-rwerker zum Dienste einrücken.

Die technische Schule in St. Petersburg ist gleichfalls 100 Frequentanten eingerichtet und umfasst drei Classen. Bei der Auf-me müssen die Frequentanten das 16. Lebensjahr erreicht haben und e Prüfung ablegen. Nach Absolvirung der drei Jahrgänge werden die quentanten theils dem Petersburger Arsenale zugewiesen, um sich tisch weiter zu bilden, theils bleiben sie in der Anstalt, um sich im chnen zu vervollkommnen. Nach Ablauf eines Jahres ernennt man die en zu Meistern, die anderen zu Altgesellen.

Die Schulen für das Waffenwesen sind in Tula für 120 in Isch für 100 Frequentanten. Die Anstalten haben drei Jahrgänge. r die Aufnahme ist das Minimal-Alter von 18 Jahren erforderlich, und Aspirant hat eine Aufnahms-Prüfung abzulegen. Bei der Ausmusterung ten die vorzüglichen Frequentanten als Meister II. Classe, die anderen Gesellen in den praktischen Dienst.

Artillerie-Schulen bestehen für die Don'schen, Kuban'schen und rek'schen Kosaken. Die Artillerie-Schule der Don'schen Kosaken ist 90 Frequentanten bestimmt und in Nowo-Tscherkask, jene für die ban'schen und Terek'schen Kosaken für 63 Frequentanten im Dislo-ionsorte einer Batterie eingerichtet. Die Schulen haben zwei Jahrgänge, lenen theils schon dienende (nicht über zwei Jahre), theils für die Ar-erie erst bestimmte junge Kosaken in der Religion, russischen Sprache, thmetik, im Artillerie-Wesen, in der elementaren Geometrie und For-ation Unterricht erhalten. Bei der Ausmusterung werden die Frequen-ten zu Bombardieren ernannt und erlangen die Anwartschaft, binnen s Monaten in die Feuerwerkers-Charge vorzurücken. Die zwei vor-ichsten erhalten nebenbei 50 Rubel und die zwei nächsten 25 Rubel Belohnung.

Die Lehr-Polygons haben die Bestimmung, die Artillerie-iere sowohl als auch die Feuerwerker in alle artilleristischen

Thätigkeiten praktisch einzuführen; dann sollen sie Versuche
stellung von Fragen, die auf dem Gebiete des Artillerie-Faches au
nach den Weisungen der obersten Artillerie-Central-Behörde zu
führung bringen.

Jedes Lehr-Polygon hat sein Versuchsfeld und seine G
Munition, Laffeten, Munitionskarren, Geschütz-Zubehör etc.
lagerungs-, Festungs-, Küsten- und Gebirgs-Artillerie-Materials,
in Laboratorien und bei der Untersuchung und Verification der
üblichen Instrumente und Werkzeuge, Schanzzeug für die A
der den Artilleristen zukommenden Pionier-Arbeiten und ei
Bibliothek.

Commandant des Lehr-Polygons ist 1 Oberst, dem 1
tretet, 1 Oberfeuerwerker, 1 technischer Meister und 1 Schrei
wiesen sind. Die Oberleitung obliegt dem Militär-Bezirks-
Commandanten. Zur Beaufsichtigung des Materials bei den Lehr
werden einige Unteroffiziere und Soldaten commandirt und wä
Lager-Periode, wenn die Zöglinge der Brigade-Lehr-Commande
praktischen Uebungen bei den Lehr-Polygons beordert sind, we
als Instructoren Genie-Offiziere und Mannschaft der Genie-Tru
entsendet.

Jeder Offizier der Feld- und der Festungs-Artillerie
Uebungs-Perioden bei den Lehr-Polygons mitzumachen.

### Truppen-Schulen der Artillerie.

mit ihren Abtheilungen mitzumachen. Diejenigen Schüler, welche chlussprüfung am besten bestehen, werden auf erledigte Stellen zu ardieren befördert.

Die Lehr-Commanden ad *b*) sollen Feuerwerker heranbilden. commandiren die Commandanten der Batterien, Parks und ngs-Artillerie-Compagnien diejenigen Leute, welche bei den eigenen -Commanden am besten entsprochen haben oder sonst die Eignung ine höhere Ausbildung besitzen, in einer der Hälfte der activen werker gleichkommenden Anzahl. Für je 15 Zöglinge wird 1 Offizier mmt, von denen der Rangsälteste das Commando übernimmt. Zur rstützung der Offiziere haben die Brigade-Commanden auf je 10 Zög- 1 Feuerwerker zu commandiren.

Der Curs dauert zwei Jahre. Gelehrt wird russische Sprache, Arithik, Geometrie, Fortification, Artillerie-Wesen, Pferdekenntnis und beschlag. Ueberdies erhalten die Zöglinge Unterricht in allen Zweigen praktischen Artillerie-Dienstes und jene der Fuss- und der reitenden llerie auch im Reiten. Die Zöglinge der Festungs-Artillerie werden Winter mit allen Festungs-Geschütz-Systemen und dem Zubehör bent gemacht.

Im Sommer rücken Offiziere und Mannschaft zu ihren Abtheigen ein.

Die Jahres-Prüfung findet in Gegenwart des Brigadiers statt. Dieigen Zöglinge, welche den zweijährigen Curs durchgemacht haben, rden während der Lager-Periode zu den Lehr-Polygons commandirt, sie mit allen Zweigen des Artillerie-Dienstes und jenen Pionierbeiten vertraut gemacht werden, welche dem Artilleristen zufallen.

Die vorzüglichsten Zöglinge werden schliesslich auf erledigte Stellen Feuerwerkern befördert; nach dem ersten Jahre belohnt man die besten rch Prämien von 1—5 Rubeln.

### Schulen zur weiteren Ausbildung der Offiziere.

In diese Kategorie gehören:

Die Nicolaus-Generalstabs-Academie,
„ Michaels-Artillerie-Academie,
„ Nicolaus-Ingenieur-Academie und
„ Militär-Justiz-Academie.

Jede dieser Anstalten besteht aus zwei Jahrgängen, die ersten drei en überdies noch einen Ergänzungs-Curs.

Die Artillerie-Academie ist für die jährliche Aufnahme von hstens 30 Frequentanten aus dem Stande der Artillerie-Offiziere ein-

nur Aufnahme finden, wenn sie vorher ein Jahr bei der
Verwendung standen.

Bei der Aufnahms-Prüfung wird verlangt: Kennt
lehre, der Anfangsgründe der Differential- und Integr
Exercir-Vorschriften, der Waffenlehre, allgemeine Gesch
russische und entweder deutsche oder französische Spra

Gelehrt werden: Ballistik, Technologie, Geschicl
Organisation und Taktik der Artillerie, Administrat
Mathematik, höhere Mathematik, Mechanik, Physik u
stellende Geometrie und Reiten.

Während der Sommermonate besuchen die F
Artillerie-, Marine- und technischen Privat-Anstalten.

Diejenigen, welche die Academie mit vorzügliche
viren, werden, mit Ausnahme der Stabs-Capitaine, in d
Charge befördert; die Stabs-Capitaine erhalten dagegen
Gehalt als Remuneration; die Frequentanten, welche ke
Erfolg erzielten, erwerben das Recht, eine in Russland e
mische Medaille zu tragen.

Zum Zwecke der höheren Ausbildung von Artille
die Verwendung in den technischen Anstalten der
jährlich von den sich freiwillig meldenden Offizieren sech
zur Frequentirung der Berg-Academie in St. Petersburg
nahme in diesem Institute finden jedoch nur diejenig
welche die günstigste Prüfung aus der Chemie bestehe
der Mechanik, Metallurgie, Mineralogie und analytischen

## V. Schiess-Uebungen der Artillerie.

Als Vorbereitung hiezu dienen die winterlichen Uebungen im Zielen, Unterricht über die Flugbahn, die Abweichungen, das Verhältnis der Fluglinie zu der Visirlinie, Einfluss von Wind u. dgl. Die Feuerwerker und mindestens zwei Mann per Geschütz werden im Winter im Feuren der Zünder unterwiesen. Das praktische Schiessen beginnt mit dem Belehrungsschiessen auf eine abgemessene Entfernung, wobei den Leuten das Zielen, die Behandlung und die Wirkung der Geschosse und der Zweck der verschiedenen Schussarten erklärt und geübt werden soll, worauf das kriegsmässige Schiessen auf unbekannte Entfernungen folgt.

Das Belehrungsschiessen findet hinsichtlich des directen Schusses auf 200 und 600 Saschen (422$^m$ und 1046$^m$) statt; das indirecte Schiessen wird auf Distanzen von 100—700 Saschen (241—1687$^m$) geübt.

Beim directen Schuss auf 422$^m$ wird eine quadratförmige Scheibe von ca 4$^m$ Seitenlänge, mit einem Centrum von etwa 0·450$^m$ Durchmesser gebraucht; auf 1046$^m$ hingegen ist die Scheibe bei 14$^m$ lang, 1·8$^m$ hoch und durch 2 horizontale und 19 verticale Streifen in 60 gleich grosse Felder eingetheilt. In der Mitte ist ein bei 0·900$^m$ grosses Centrum. Von der Scheibe zur Batterie und hinter der Scheibe sind von 5 zu 5, beziehungsweise 10 zu 10 Saschen Pflöcke eingeschlagen. Die Scheibe steht in Mitte einer auf dem Boden markirter, in einander liegender Quadrate, von welchen das grösste 49$^m$, das mittlere 14$^m$ und das kleinste 4$^m$ zur Seite hat.

Für den indirecten Schuss ist die Scheibe ebenfalls 24$^m$ lang und 3$^m$ hoch; sie hat aber keine Eintheilung in Felder, kein markirtes Centrum und steht in zwei auf dem Boden markirten Quadraten von 49$^m$ und 14$^m$ Seitenlänge.

Zum ersten Scheibenschiessen rücken per Batterie 2 bespannte Geschützzüge mit allen jungen Leuten aus. Auf 422$^m$ werden

8 Hohlgeschosse mit Ausstossladung,
2 Granaten mit Percussions-Zündern und
2 Shrapnels „ „ „

gebraucht. Die ersten 8 Schüsse sollen den jungen Soldaten die durch die verschiedene Elevation des Rohres herbeigeführte Veränderung in der Flugbahn zeigen, die übrigen 4 Schüsse haben die Soldaten mit der Wirkung adjustirter Geschosse bekannt zu machen.

Dann werden 8 Schuss mit Hohlgeschossen auf 1046$^m$ Entfernung zu dem Zwecke abgegeben, um hiedurch das Richten der Geschütze auf Ziele in verschiedener Entfernung zu üben.

Zu dem Belehrungsschiessen mit tempirbaren Shrapne
Batterie 2 Geschütze sammt den Feuerwerkern, Vormeister
Leuten aus, welche bestimmt sind, das Tempiren zu besorge
bei dieser Uebung verbraucht:

4 Hohlgeschosse mit Ausstossladung zum Einschiesen,
8 „ „ „ und tempirbarem Zünd
des Tempirens,
4 vollkommen adjustirte tempirbare Shrapnels, um die Wirk
schosse zu zeigen,
8 Hohlgeschosse mit Ausstossladung für indirecte Schüsse.

Das feldmässige Schiessen wird mit den 4
auf 400—800 Saschen (844—1688$^{m}$), mit den 9pf. B
400—900 Saschen (844—1900$^{m}$) vorgenommen. Die Scheib
wie jene für den indirecten Schuss; nur steht dieselbe in dr
schen Quadraten von 49$^{m}$, 14$^{m}$ und 4$^{m}$ Seitenlänge.

An Munition sind für diese Uebungen per Batter

112 Hohlgeschosse mit Ausstossladung, die auf 7 verschieden
verbraucht werden, und
8 Kartätschen.

Ueberdies können für das Productions-Schiessen vor
Bezirks-Artillerie-Commandanten, und zwar bei Gelegenheit de
schiessens, 4 Hohlgeschosse mit tempirbaren Zündern un
mässigen Schiessen 32 Hohlgeschosse mit Ausstossladung
werden.

Zur eventuellen Production vor dem commandirenden
Militär-Bezirks sind 16 Hohlgeschosse mit Ausstossladu
während für Productionen vor höheren und allerhöchsten
zu verfeuernde Munition jeweilig eigens bestimmt werden

Zur Aneiferung der Mannschaft erhält jede Batt
32 Rubel, um damit die besten Schüsse belohnen zu
werden Preis-Schiessen zwischen den verschiedenen Batterien
wofür die betreffenden Batterien 7 Hohlgeschosse mit Aussto
wenden. Die ersten Preise bei diesen Preisschiessen bestehen
Uhren, die anderen in broncenen Auszeichnungen, wel
Leuten auf der Brust getragen werden.

Um die Leute zum Aufsuchen der Geschosse zu ermu
per Geschoss je nach Gattung und Zustand dem abliefern
3—25 Kopeken (circa 5 — 40 kr. ö. W.) gezahlt.

## Treffähigkeit der Feld-Geschütze.

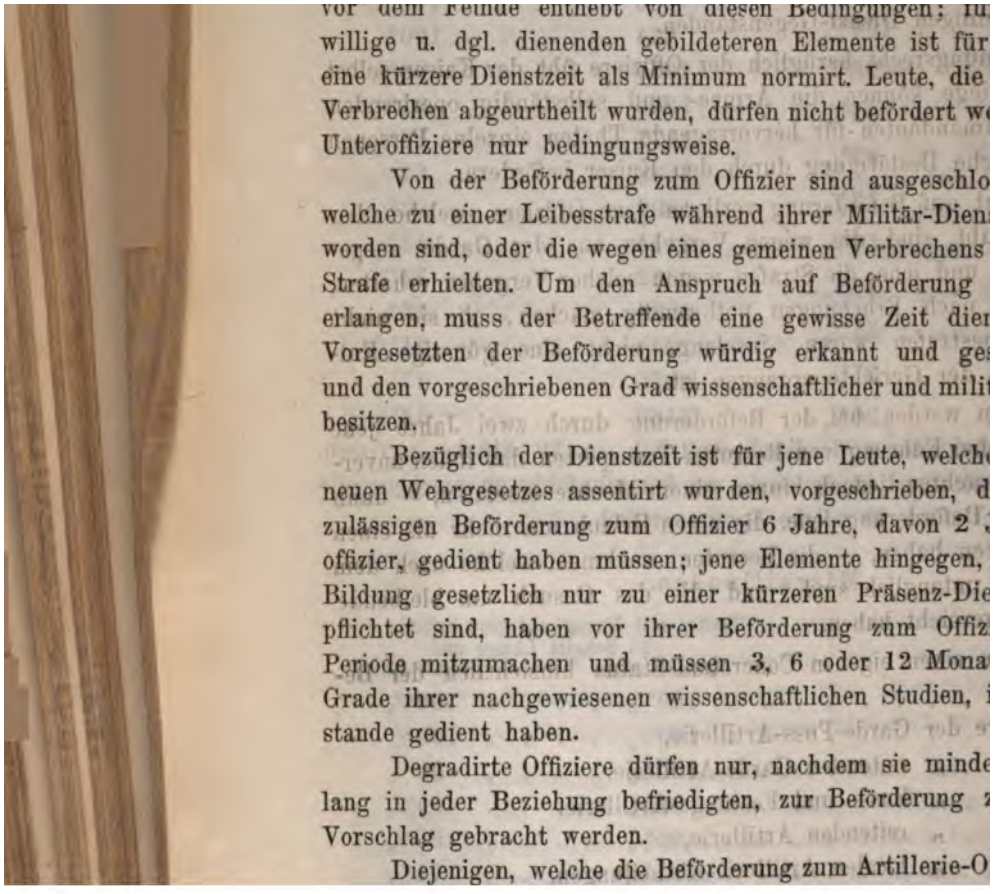
| pf. Feld-Geschütz. | | 9pf. Feld-Geschütz. | |
|---|---|---|---|
| tanz in ern | Treffer mit Bezug auf eine 25 Schritt lange, 2·9m hohe Scheibe | Distanz in Metern | Treffer mit Bezug auf eine 25 Schritt lange, 2·9m hohe Scheibe |
| 1 . . . . . | 100% | 211 . . . . . | 100% |
| 2 . . . . . | 100% | 422 . . . . . | 100% |
| 6 . . . . . | 100% | 666 . . . . . | 100% |
| 4 . . . . . | 98% | 844 . . . . . | 100% |
| 5 . . . . . | 92% | 1055 . . . . . | 98% |
| 6 . . . . . | 83% | 1266 . . . . . | 91% |
| 7 . . . . . | 72% | 1477 . . . . . | 77% |
| 8 . . . . . | 58% | 1688 . . . . . | 62% |
| 9 . . . . . | 46% | 1899 . . . . . | 52% |
| 1 . . . . . | 35% | 2111 . . . . . | 42% |
| 2 . . . . . | 27% | 2322 . . . . . | 33% |
| 3 . . . . . | 20% | 2533 . . . . . | 26% |
| | | 2744 . . . . . | 21% |
| | | 2955 . . . . . | 17% |
| | | 3166 . . . . . | 14% |

)ie 4pf. Granate wird durchschnittlich in 50 Stücke zerrissen, nen 20 bedeutend genug sind, um kampfunfähig zu machen; die ranate gibt circa 30 solche Sprengpartikel.

### Mitrailleusen.

| Distanz in Metern | Treffer mit Bezug auf eine Scheibe von 25 Schritt Länge und 2·745m Höhe | 1·830m Höhe |
|---|---|---|
| 211 . . . . . | 100% | 100% |
| 316 . . . . . | 100% | 100% |
| 422 . . . . . | 100% | 99% |
| 527 . . . . . | 99% | 94% |
| 633 . . . . . | 96% | 85% |
| 738 . . . . . | 91% | 74% |
| 844 . . . . . | 83% | 63% |
| 1055 . . . . . | 64% | 46% |
| 1266 . . . . . | 47% | 33% |
| 1474 . . . . . | 35% | 24% |

n einer Scheibe von der Ausdehnung einer Bataillons-Colonne sind auf iesen Distanzen unter günstigen Umständen 100% Treffer zu rechnen.



vor dem Feinde enthebt von diesen Bedingungen; Fu
willige u. dgl. dienenden gebildeteren Elemente ist für
eine kürzere Dienstzeit als Minimum normirt. Leute, die
Verbrechen abgeurtheilt wurden, dürfen nicht befördert w
Unteroffiziere nur bedingungsweise.

Von der Beförderung zum Offizier sind ausgeschlo
welche zu einer Leibesstrafe während ihrer Militär-Dien
worden sind, oder die wegen eines gemeinen Verbrechens
Strafe erhielten. Um den Anspruch auf Beförderung
erlangen, muss der Betreffende eine gewisse Zeit dier
Vorgesetzten der Beförderung würdig erkannt und ge
und den vorgeschriebenen Grad wissenschaftlicher und mili
besitzen.

Bezüglich der Dienstzeit ist für jene Leute, welch
neuen Wehrgesetzes assentirt wurden, vorgeschrieben, d
zulässigen Beförderung zum Offizier 6 Jahre, davon 2
offizier, gedient haben müssen; jene Elemente hingegen,
Bildung gesetzlich nur zu einer kürzeren Präsenz-Die
pflichtet sind, haben vor ihrer Beförderung zum Offiz
Periode mitzumachen und müssen 3, 6 oder 12 Mona
Grade ihrer nachgewiesenen wissenschaftlichen Studien,
stande gedient haben.

Degradirte Offiziere dürfen nur, nachdem sie minde
lang in jeder Beziehung befriedigten, zur Beförderung
Vorschlag gebracht werden.

Diejenigen, welche die Beförderung zum Artillerie-O

Wenn Aspiranten diese Prüfung nicht ablegen wollen oder nicht
ehen, so können sie, um Offiziere bei der Infanterie oder Cavallerie
erden, die Schluss-Prüfung machen, wie sie für die Junker-Schulen
eschrieben ist.

Feuerwerker, welche bei den localen Artillerie-Abtheilungen Offiziere
erden wünschen, haben eine Prüfung nach einem besonderen Pro-
me in einer Junker-Schule abzulegen, ebenso die Ober-Feuerwerker,
ie in der pyrotechnischen Schule herangebildet wurden. Die Letzteren
h nur aus einigen Dienst-Gegenständen.

Das Ernennungsrecht bezüglich der Offiziere übt der Kaiser selbst
nur im Kriege können die Armee- und selbständig operirenden
ee-Corps-Commandanten für hervorragende Thaten einzelne Personen
n nachträgliche Bestätigung durch den Kaiser befördern.

Das Anrecht auf Beförderung verlieren jene Offiziere, welche über
Jahr beurlaubt sind, die wegen Vergehen aus der Garde ausge-
den wurden, und jene, die Strafen wegen solcher Vergehen erhalten,
ihrer Natur nach Erhebungen nothwendig machen, ob sie nicht
htlich zu bestrafen wären, insolange nicht eine günstige Ent-
idung seitens der Gerichte ergangen ist.

Uebergangen werden bei der Beförderung durch zwei Jahre jene
iere, welche bei Führung von Recruten-Transporten das ihnen anver-
te Geld verbrauchten, jedoch binnen einem Monate ersetzten, — dann
der nächsten Beförderung jene, die einen Urlaub um mehr als einen
at überschritten haben, — die Recruten annahmen, welche nach dem
tze offenbar untauglich sind, und die das Gesuch um bleibende
rlaubung eingereicht haben.

Es bilden je einen eigenen Concretual-Status hinsichtlich der Be-
erung:

Die Offiziere der Garde-Fuss-Artillerie,
„ „ „ reitenden Garde-Artillerie,
„ „ „ Fuss- und Festungs-Artillerie,
„ „ „ reitenden Artillerie,
„ „ „ localen Artillerie-Abtheilungen,
„ „ „ Don'schen reitenden Garde-Artillerie,
„ „ „ „ reitenden Artillerie und ebenso die
lerie-Offiziere der anderen reitenden Artillerie-Abtheilungen eines
n Kosakenstammes für sich.

Die Beförderung geschieht theils nach der Rangstour, theils ausser-
lich als Belohnung.

Die Biegung der übrigen Balken wurde nicht gemessen, dürf aber naturgemäss die eben genannten Werthe überschritten haben.

Diese übermässigen Belastungen liess man nur 2—3 Minut auf die Bückenfelder einwirken. Hätten dieselben aber statt 2—3 Minut nur eine Viertelstunde gewährt, so würden auch die sieben Balk eines Feldes nicht widerstanden haben.

Wo aber im Felde aussergewöhnliche Belastungen vorkommen, z. B. 1859 bei Ferri am Mincio, 1866 bei Placka*) und Bukowina der Elbe, da hatte man noch jedesmal in richtiger Erfassung der Verhä nisse, geleitet vom praktischen Gefühle, die leichte Brücke verstärkt.

Um nun den Sicherheitsgrad, welchen die verschiedenen Brück und Ueberschiffungs-Constructionen gewähren, auch numerisch fe stellen zu können und sonach widerstrebende Ansichten auszugleich und dunkle Vorstellungen zu klären, entschloss man sich endlich, n den einzelnen Bestandtheilen des Brückengeräthes systematische Biegun und Brechungsversuche vorzunehmen.

Die Hauptschwierigkeit bei den Versuchen war die Unzulängli keit der Mittel. Ausser jenen, welche das k. k. Artillerie-Arsenal Wien bot, wurden nur wenige andere zugestanden.

Auch von dem Brückengeräthe konnte aus oeconomischen Grün da dieses Material selbstverständlicherweise gebrochen werden mus nicht allzuviel in Verwendung gezogen werden.

Es ist aus allen diesen Verhältnissen sehr leicht zu folgern, d bei diesen Festigkeits-Versuchen keine feinen Resultate erzielt wer konnten, wie dies z. B. möglich gewesen wäre, wenn ein Werder'sc Festigkeits-Mess-Apparat zur Verfügung gestanden wäre und wenn e grosse Anzahl von Versuchsreihen zur Grundlage gedient hätte.

Der Nachtheil, welchen die Beschränkung dieser letzteren n sich zog, wurde allerdings zum Theile dadurch ausgeglichen, dass n aus dem gesammten Brücken-Materiale des Pionier-Zeugs-Depôts zu Klost neuburg Stücke verschiedenen Alters und verschiedener Structur, relativ bester und relativ schlechtester Qualität, auswählte und dadu in die Lage kam, mit den schliesslich zu Gebote stehenden Versuc Resultaten in ziemlich sicherer Weise auf richtige Minima und Maxi schliessen zu können.

---

*) Die Brücke bei Placka (17 Felder) war eine leichte Brücke. Der Rück über die Brücke fand in so gedrängten Massen statt, dass der ungestörte Best der Brücke bei minderer Solidität derselben gefährdet gewesen wäre. (Magdeb Pioniere im Feldzuge 1866, Streffleur's „Oesterreichische militärische Zeitschrift" 1 I. Band, Seite 36).

# Festigkeits-Versuche

## mit dem k. k. österreichischen Kriegsbrücken-Geräthe und mit Rohhölzern verschiedener Baumgattungen.

Nach dem Versuchs-Protocolle bearbeitet

von

**Franz Senfelder,**
*k. k. Major*

**Franz Brinning,**
*k. k. Oberlieutenant des Pionier-Regiments.*

(Hiezu Taf. 16.)

## Einleitung.

Die österreichische Kriegsbrücke steht seit länger als 30 Jahren in Verwendung und hat in den Feldzügen 1848, 1849, 1859, 1864 und 1866 unter den verschiedensten und oft schwierigsten Verhältnissen allen jenen Bedingungen entsprochen, welche man an eine Kriegsbrücke zu stellen berechtigt ist.

Bei dieser Kriegsbrücke darf jedoch nicht übersehen werden, dass sie verschiedene Constructionen zulässt, welche nicht nur verschiedenen Fluss- und Ufer-Verhältnissen entsprechen, sondern auch verschiedene Tragfähigkeit gewähren.

Sie unterscheidet sich von den älteren Kriegsbrücken-Systemen vorzüglich dadurch, dass sie, mit Ausnahme etwa der Brücken mit mehrfachen Bahnen, nur eine Felder-Spannweite kennt. Die Erhöhung der Tragfähigkeit der Brücke wird daher im Allgemeinen nicht durch ein Näherrücken der Unterlagen, sondern nur durch Verstärkungen dieser selbst und der Brückendecke, bei gleich bleibender Spannweite, erzielt.

Um nun für die Beurtheilung der äussersten Grenzen des sicheren Tragvermögens feste Anhaltspunkte zu gewinnen, insbesondere um einen sicheren Maassstab für die Anwendung der verschiedenen Brückenformen und Verstärkungen zu schaffen, ist es nothwendig, den Sicherheitsgrad zu kennen, welcher den einzelnen Constructions-Formen eigen ist.

Dieser Grad der Sicherheit war in den Reglements und Instructionen des k. k. Pionier-Regiments bisher nie ganz klar und bestimmt ausgesprochen worden. Das ältere österreichische Brücken-Reglement kennt nur eine Normal-Brücke sowohl mit stehenden, als mit schwim-

menden Unterlagen, dann Verstärkungen dieser Normal-Brücke, w das gegenwärtige Brücken-Reglement zwischen normalen leichte fünf per Feld eingelegten Balken und normalen schweren Brück sieben solchen Balken unterscheidet.

Für die gegenwärtige leichte Normal-Brücke (früher schlec „Normal-Brücke") bestehen wohl über den Grad der Sicherheit Angaben. Birago, welcher in seinen „Untersuchungen über die päischen Militär-Brücken-Trains" für permanente Holzbrücken eine fache Sicherheit voraussetzte, glaubte aus mehrfachen Gründen ann zu dürfen, dass für eine Kriegsbrücke eine dreifache Sicherhei reichend sei und dass somit eine Kriegsbrücke bei einer solchen S heit auch das Menschengedränge, als die grösste zufällige La Brücken im Allgemeinen, auszuhalten im Stande wäre.

Allein die von Birago angenommene fünffache Sicherheit fü permanente Holzbrücke wird gegenwärtig als ungenügend erachtet.

Ferner hatte Birago die Last, die sich durch Menschenged ergibt, zu geringe geschätzt, indem er nur ausgerüstete Mann voraussetzte. Denn für äusserste Fälle, wie z. B. für den Rückzug geschlagenen Armee, ist unbedingt die Vorsicht geboten, einen Th Mannschaft unausgerüstet vorauszusetzen, mithin das Ged dichter anzunehmen. Dadurch aber, dass Birago nur ausger Mannschaft für die Belastung der Kriegsbrücke annahm, stellt si grösste zufällige Last per Quadratmeter nur 282·758$^{kg}$ heraus, wä eine ganz ordnungslos zusammengeschobene, halb ausgerüstete, hal ausgerüstete Infanterie-Masse, die sich über eine Kriegsbrücke wälz

arkeit des österreichischen Kriegsbrücken-Materials anzweifelnder Form
n die Tagesblätter.

Gegen diese Forderung machten sich jedoch wieder andere Stimmen
eltend, welche behaupteten, man könne die allgemein anerkannten
estigkeits-Coëfficienten, selbst die mit dem grössten numerischen Werthe,
uf unser Kriegsbrücken-Material nicht anwenden, da dieses eben aus so
rzüglichem und sorgsam ausgewähltem Holze bestehe, wie dies bei
ir keinem anderen Brückenbaue je zur Anwendung gelange.

Ferner, äusserte man, sei eine Bestimmung des Sicherheitsgrades
r nicht nothwendig, da in den verschiedenen Feldzügen, selbst bei
össtem Infanterie-Gedränge, die Brücke noch jederzeit widerstanden
d bei Probebelastungen einzelner Felder im Frieden das grösste
nschengedränge stattgefunden habe, ohne dass je ein Balken ge-
chen sei.

Allein so ungerechtfertigt Zweifel an der vollen Leistungsfähigkeit
eres Kriegsbrücken-Systems erscheinen, ebenso müssen auch zu allge-
in gehaltene Berufungen auf bisher stattgehabte übergrosse Belastungen
Brücke auf ihr richtiges Maass zurückgeführt werden. Denn die
obebelastungen im Frieden durch Infanterie-Gedränge entsprechen nie
Verhältnissen, wie sie bei einem grossen Truppenübergange im Felde
klich stattfinden, und bei der Anführung von Belastungen im Felde
den nur zu häufig wichtige Umstände ausser Acht gelassen.

Betrachten wir einmal eine Probebelastung im Frieden, wie sie
B. bei den grossen Pionier-Uebungen in Ostiglia im September 1861
tfand.

Es wurden auf dem Lande zwei Felder mit der Eingerüstung des
itheilers errichtet. Auf die Eingerüstungsbalken wurde noch eine
adschwelle gelegt und statt fünf wurden sieben Balken eingekantet
were Kriegsbrücke).

Diese zwei Brückenfelder wurden belastet:

1. mit 140 Mann, d. i. mit 225$^{kg}$ per Quadratmeter,
2. „ 196 „ „ „ 315$^{kg}$ „ „
3. „ 283 „ „ „ 456$^{kg}$ „ „
4. „ 340 „ „ „ 546$^{kg}$ „ „

Hiebei zeigten die Randbalken eine Biegung:

ad 1. von 72·44$^{mm}$,
„ 2. „ 111·95$^{mm}$,
„ 3. „ 125·12$^{mm}$ und
„ 4. „ 131·70$^{mm}$.

wegen des unregelmässigen Einschneidens in die eis
kanten unmöglich.

Es wurde daher bei den Rundstämmen nur die E
der Belastung gemessen und die Bruchgrenze durch
gestellt.

Als Auflager der zu belastenden Hölzer dienten zw
(Taf. 16, Fig. 1 und 2), deren Kappenschwellen, durch ei
Eisenbeschläge *e*, genaue Auflagerkanten erhielten.

Die Böcke standen auf einer horizontalen Bettung
starken Eichenbohlen, welche auf $\frac{13 \cdot 2^{cm}}{13 \cdot 2^{cm}}$ starken, $20^{cm}$ v
fernten Polsterhölzern *b* befestigt war.

Zum Messen der Durchbiegungen diente eine
Wand *P* (Fig. 1 und 3). Diese bestand aus einer e
Breterwand *W*, die an ihrer Rückseite durch fünf Leiste
Holze mittelst hölzerner Nägel festgehalten wurde.

Diese Wand war an fünf in die Erde eingegr
gestellten Ständern *S* mit je zwei Schrauben befestigt.

Durch entsprechendes Anziehen der oberen und un
konnte mit Hilfe eines Senkels die Wand genau
werden.

Auf dieser Wand wurde eine horizontale Gerade
genau bestimmt und als Messungs-Basis angenommen.
als Abscissen-Axe und schied die Ordinaten in die oberen
die unteren, negativen.

Das Projiciren einzelner Punkte des zu messenden Ve
geschah mittelst eines hölzernen, rechtwinkligen Win
(Fig. 1 und 3).

Zur Aufnahme der Gewichtsmasse wurde ein Rahm
(Fig. 1, 2, 3, 4 [*A* u. *B*]). Derselbe bestand aus zwei $\frac{26^{cm}}{40^{cm}}$ s
welche an ihren Enden durch zwei $\frac{40^{cm}}{47^{cm}}$ starke Riegel
zapfung und Verschraubung verbunden waren, und aus
von $126^{cm}$ langen, und $2 \cdot 6^{cm}$ dicken Bretern.

Das vordere Ende dieses Rahmens wurde noch durch e
$47^{cm}$ breites und $8^{cm}$ starkes Querholz *q* und durch zwe
und $13 \cdot 2^{mm}$ dicke eiserne Bänder $l$ und $l^1$ verstärkt
Traghaken *T*, welcher durch den Riegel und das Querho

rne Unterlagsplatte *u* schützte das Querholz gegen ein Eindrücken unteren Traghaken-Endes.

Um nun eine Belastung vorzunehmen, wurde das vordere Ende des mens durch die Pratzen (Klauen) zweier Wagenwinden gestützt, rend das rückwärtige Ende auf einer Decimalwaage $W_1$ ruhte. Die richte legte man auf den Rahmen. Hierauf verband man den Rahmen dem Versuchs-Objecte, indem man eine Kette in den Traghaken ein- gte, um das Object schlang und die Wagenwinden nachliess.

Gegen das Eindrücken der Kettenglieder wurden zwischen diese das Object oben abgerundete Klötzchen *k* (Fig. 1) aus hartem Holze hoben und auf $52{\cdot}7^{mm}$ von einander gelegt, um in der Mitte genau sen zu können.

Zur Messung des Druckes, welchen das rückwärtige Ende des mit ichten beschwerten Rahmens ausübte, waren zwei Decimal-Waagen 840 und $2400^{kg}$ Tragkraft vorhanden, welche bei ihrer Verwendung einer horizontalen hölzernen Bettung standen.

Indem man diesen Druck von der Gesammt-Belastung des Rahmens g, ergab sich der Druck auf das Versuchs-Object.

Zur Belastung des Rahmens verwendete man sogenannte Gusseisen- se, von 336—$560^{kg}$ per Stück, und kleinere Gewichtsstücke für den ichtsausgleich.

Sollte die Belastung aufgehoben werden, so wurde mittelst der genwinden das vordere Rahmen-Ende so weit gehoben, bis es möglich die Kette herabzunehmen.

Diese Anordnung des Versuchs-Apparates erwies sich als vollkommen prechend; nur am 28. Jänner zeigten sich Unregelmässigkeiten bei Messungen, wahrscheinlich hervorgerufen durch den Einfluss der an em Tage plötzlich eingetretenen Kälte auf das Holz und den Erdboden.

Der Vorgang bei der Ausführung der Versuche war nun folgender: Das Versuchs-Object wurde in möglichst paralleler Lage zur jections-Wand auf die Böcke gelegt (die Kriegsbrücken-Balken auf- ämmt), die Höhe je eines bezeichneten Punktes der beiden Auflager der Mitte wurde mit Hilfe des Winkel-Lineals auf die Wand rtragen und von der Abscissen-Axe aus gemessen, so dass die Lage Objectes vor seiner Belastung genau fixirt erschien. Zeigte sich eine chbiegung durch das Eigengewicht, so wurde sie bestimmt, indem man der gemessenen Ordinate des mittleren Punktes das arithmetische tel der Ordinaten der Auflager-Punkte abzog.

Hierauf wurde das Object belastet und nach 20 Minuten eine euerte Messung der Ordinaten dieser drei Punkte vorgenommen. Aus

dem Vergleiche dieser Messung mit der ersten wurde die in
Belastung eingetretene Durchbiegung bestimmt, und das Objec
wieder entlastet.

Eine dritte Messung nach Ablauf der entsprechenden Ru
gab, ob das Versuchs-Object eine bleibende Einbiegung erli
oder nicht.

Zuerst wurden Versuche mit 6 Kriegsbrücken-
angestellt.

**1. Versuch.**

Belastung eines Kriegsbrücken-Balkens.

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter | | | Durchbiegung der Mitte nach Aufhebung der |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | in M |
| 1872 | | | 0 | 82·135 | 97·812 | 121·645 | 4·5 |
| 2. November | | | 374·400 | 82·135 | 39·510 | 121·645 | 57·8 |
| | | | 421·163 | 82·135 | 34·028 | 121·645 | 63·2 |
| 3. December | | | 483·892 | 82·135 | 25·248 | 121·645 | 72·9 |
| | | | 513·013 | 82·135 | 20·858 | 121·645 | 76·4 |

## 2. Versuch.

### Belastung eines Kriegsbrücken-Balkens.

| tum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter: linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | Durchbiegung der Mitte während der Belastung in Millimeter | Gemessene bleibende Durchbiegung der Mitte nach Aufhebung der Belastung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cember | Der Balken aus Fichtenholz ist 118mm breit, 158mm hoch und auf 6480mm frei aufliegend. Sein Eigengewicht beträgt 71·128kg | Sehr gutes Holz mit Kern (excentrisch), enge Jahresringe. Trockenzeit 4 Jahre | 0 | 82·318 | 100·243 | 125·486 | 3·658 | . |
| cember | | | 556·700 | 82·318 | 23·048 | 122·376 | 75·728 | . |
| cember | | | 637·348 | 82·318 | 15·736 | 122·193 | 82·866 | . |
| cember | | | 661·991 | 82·318 | 11·712 | 122·193 | 86·890 | . |
| cember | | | 687·754 | 82·318 | 8·419 | 122·193 | 90·183 | . |
| cember | | | 712·396 | 82·318 | 6·956 | 122·193 | 91·646 | . |
| cember | | | 739·839 | 82·318 | 4·939 | 122·193 | 93·653 | 0·915 |
| cember | | | 767·842 | 82·318 | 0·366 | 119·262 | 96·763 | 2·378 |
| cember | | | 915·138 | 82·318 | — 22·133 | 119·262 | 119·262 | 2·744 |
| cember | | | 1015·949 | 82·318 | — 38·966 | 119·262 | 136·090 | 2·744 |
| cember | | | 1144·203 | 81·769 | — 61·099 | 117·803 | 157·130 | . |
| cember | | | 1208·610 | 81·769 | — 79·386 | 117·803 | 175·422 | . |
| cember | | | 1382·228 | 81·769 | —132·798 | 114·323 | 227·188 | Bruch |

Anmerkung. Für die 3 letzten Belastungen wurden die bleibenden Durchbiegungen mehr gemessen.

## 3. Versuch.

### Belastung eines Kriegsbrücken-Balkens.

| cember | Balken aus Fichtenholz, 118mm breit, 158mm hoch, auf 6480mm frei aufliegend. Eigengewicht: 71·968kg | Sehr gutes, ausser Kern geschnittenes Holz, schnell gewachsen; Trockenzeit 2 Jahre | 0 | 80·849 | 96·402 | 115·786 | 1·829 | . |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cember | | | 584·703 | 79·569 | 27·803 | 114·871 | 67·496 | . |
| cember | | | 641·829 | 78·842 | 21·406 | 113·779 | 72·989 | . |
| cember | | | 680·473 | 78·110 | 16·468 | 113·413 | 77·379 | 0·732 |
| cember | | | 733·679 | 77·195 | 11·712 | 113·413 | 81·760 | 1·646 |
| cember | | | 892·736 | 77·195 | — 5·122 | 113·413 | 98·592 | 1·646 |
| cember | | | 1007·546 | 76·276 | — 18·475 | 112·864 | 110·665 | 3·480 |
| cember | | | 1149·803 | 76·276 | — 34·759 | 112·132 | 127·132 | 3·846 |
| cember | | | 1299·899 | 73·538 | — 61·826 | 110·665 | 152·009 | . |
| cember | | | 1411·911 | 74·630 | — 78·659 | 109·750 | 169·020 | . |
| cember | | | 1523·324 | 73·721 | —103·170 | 109·206 | 192·799 | . |
| cember | | | 1634·815 | 73·904 | —127·132 | 109·933 | 217·122 | . |
| cember | | | 1751·868 | 73·904 | —170·118 | 109·023 | 259·742 | . |
| cember | | | 1820·195 | Bruch | | | | |

Anmerkung. Bei diesem Balken zeigte die Durchbiegung vom Belastungsgewichte 4kg an schon in geringen Zeit-Intervallen (5 Minuten) merkbare Zunahmen.

## 4. Versuch.

### Belastung einer Kriegsbrücken-Bahn

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigenschaften des Holzes | | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter | | | Durchbiegung der Mitte während der |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | in M |
| 27. December | [illegible] | [illegible] | 0 | 74·452 | 93·836 | 109·389 | — 2·0 |
| | | | 643·509 | 71·886 | 8·602 | 109·023 | 83·7 |
| | | | 701·195 | 71·886 | 1·280 | 109·023 | 91·0 |
| 29. December | | | 729·198 | 71·886 | — 4·212 | 109·023 | 95·9 |
| | | | 755·521 | 71·886 | — 8·035 | 109·023 | 100·4 |
| 30. December | | | 785·764 | 71·703 | — 10·980 | 109·023 | 103·5 |
| | | | 832·809 | 71·337 | — 17·360 | 108·657 | 109·3 |
| | | | 878·734 | 71·154 | — 24·699 | 108·657 | 116·4 |
| | | | 1093·470 | 70·239 | — 46·466 | 108·657 | 137·5 |
| | | | 1262·373 | 70·239 | — 84·325 | 108·657 | 175·7 |
| 31. December | | | 1449·433 | 69·330 | — 153·346 | 107·749 | 223·7 |
| | | | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

## 5. Versuch.

### Belastung eines Kriegsbrücken-Balkens.

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität des Holzes | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter: linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | Durchbiegung der Mitte während der Belastung in Millimeter | Gemessene, bleibende Durchbiegung der Mitte nach Aufhebung der Belastung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1873 | Balken aus Fichtenholz, 118mm breit, 158mm hoch, auf 6480mm freiliegend; Eigengewicht: 67·207kg | Sehr gutes, ausser Kern geschnittenes Holz, schnell gewachsen. Trockenzeit 2 Jahre | 0 | 88·349 | 92·922 | 119·628 | 10·980 | . |
| 25. Jänner | | | 651·910 | 85·610 | 4·756 | 117·803 | 85·976 | . |
| 27. Jänner | | | 671·512 | 83·776 | 1·463 | 117·620 | 88·349 | . |
| | | | 702·315 | 83·959 | — 2·012 | 117·254 | 91·829 | . |
| 28. Jänner | | | 726·398 | 83·410 | — 5·853 | 116·888 | 95·122 | . |
| | | | 754·401 | 83·049 | — 8·780 | 116·152 | 97·312 | . |
| 29. Jänner | | | 784·084 | 83·049 | — 9·878 | 115·603 | 98·226 | . |
| | | | 811·527 | 82·134 | — 12·809 | 115·603 | 100·609 | . |
| | | | 836·780 | 82·866 | — 17·016 | 115·786 | 105·360 | . |
| | | | 867·533 | 81·951 | — 19·760 | 114·871 | 107·189 | . |
| | | | 898·336 | 82·500 | — 24·699 | 114·505 | 112·133 | . |
| | | | 948·742 | 82·134 | — 30·730 | 115·420 | 118·530 | . |
| | | | 1049·552 | 82·134 | — 42·076 | 114·871 | 129·510 | . |
| 30. Jänner | | | 1177·246 | 80·849 | — 60·733 | 114·688 | 147·619 | . |
| | | | 1335·183 | 80·849 | — 87·800 | 114·505 | 174·508 | . |
| | | | 1407·991 | 80·300 | — 105·543 | 114·140 | 191·702 | . |
| | | | 1508·802 | 80·300 | — 134·083 | 113·230 | 219·866 | . |
| | | | 1520·003 | Bruch | | | | |

Anmerkung. Hier konnten die bleibenden Einbiegungen nicht gemessen werden, da sich in Folge starken Frostes eine zwar kleine, aber ungleiche Hebung der Projectionswand-Ständer zeigte.

## 6. Versuch.

### Belastung eines Kriegsbrücken-Balkens.

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität des Holzes | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter: linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | Durchbiegung der Mitte während der Belastung in Millimeter | Gemessene, bleibende Durchbiegung der Mitte nach Aufhebung der Belastung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1873 | Balken aus Tannenholz, 118mm breit, 158mm hoch, 6480mm freiliegend; Eigengewicht: 63·847kg | Sehr gutes, schnell gewachsenes Holz mit Kern (concentrisch); Trockenzeit 2 Jahre | 0 | 87·983 | 91·098 | 117·986 | 11·895 | . |
| 31. Jänner | | | 635·108 | 84·325 | — 4·029 | 115·786 | 92·190 | . |
| 1. Februar | | | 674·233 | 84·325 | — 8·963 | 115·786 | 97·129 | . |
| | | | 705·116 | 84·691 | — 12·438 | 116·340 | 101·519 | . |
| 3. Februar | | | 727·518 | 83·049 | — 16·280 | 114·688 | 103·170 | . |
| | | | 758·321 | 83·410 | — 20·853 | 114·505 | 107·926 | . |
| 4. Februar | | | 791·925 | 82·866 | — 25·791 | 113·230 | 111·950 | . |
| | | | 814·327 | 83·049 | — 27·072 | 113·413 | 113·413 | . |
| | | | 873·694 | 81·220 | — 36·218 | 112·315 | 121·096 | . |
| | | | 936·430 | 81·220 | — 46·283 | 112·315 | 131·156 | . |
| 5. Februar | | | 1016·509 | 81·220 | — 58·350 | 112·315 | 143·229 | . |
| | | | 1083·156 | 80·666 | — 72·252 | 112·315 | 156·765 | . |
| | | | 1178·366 | 80·849 | — 92·739 | 112·132 | 177·246 | . |
| | | | 1273·576 | 80·849 | — 126·583 | 111·950 | 211·086 | . |
| | | | 1344·144 | Bruch | | | | |

Anmerkung. Das in der Anmerkung beim 5. Versuch Gesagte gilt auch für diesen Versuch.

Auf die Versuche mit den Kriegsbrücken-Balken folgten je
den Rundstämmen.

Die in der Folge angegebenen drei Durchmesser für jeden S
welche zur Bestimmung des mittleren Durchmessers dienten, wur
den Umfängen der am Stamme markirten Auflager und der Mitte ge

Ferner wurde bei den Rohhölzern die dem Belastungs-G
$= 0^{kg}$ entsprechende Durchbiegung, welche theils natürliche Krün
theils Folge des Eigengewichtes ist, nicht mehr von den nachfol
Durchbiegungen in Abzug gebracht. Es konnten nämlich für die bl
Durchbiegung keine sicheren Daten gefunden werden, weil sowohl
das Einschneiden der Auflagerkanten in die Rinde, als auch du
Unmöglichkeit, die Querschnitts-Dimensionen auf Millimeter
stimmen, sich unvermeidliche Fehler ergeben, welche an
die bleibende Durchbiegung übertreffen.

**7. Versuch.**

Belastung eines Erlen-Rohstammes.

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager |
| | [redacted] | | 0 | — 5·853 | — 26·340 | 17·926 |
| | | | 362·359 | — 7·865 | — 73·538 | 12·621 |

### 8. Versuch.

Belastung eines Espen-Rohstammes.

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter: linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | Durchbiegung der Mitte während der Belastung, in Millimeter |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1873 Februar | Espenstamm, im Gewichte von 140·575$^{kg}$; freie Länge 4899·250$^{mm}$; $D_1 = 231·571^{mm}$, $D_2 = 212·405^{mm}$, $D_3 = 187·251^{mm}$, daher $D = 210·409^{mm}$ | Gutes, langsam gewachsenes Holz | 0 | 64·392 | 17·377 | 68·050 | 48·839 |
| | | | 558·940 | 64·392 | — 4·390 | 66·948 | 70·062 |
| | | | 701·195 | 64·392 | — 8·780 | 66·948 | 74·452 |
| | | | 894·976 | 64·392 | — 14·816 | 66·948 | 80·483 |
| | | | 1099·398 | 64·026 | — 21·767 | 66·765 | 87·073 |
| | | | 1290·378 | 62·375 | — 28·723 | 66·216 | 92·922 |
| | | | 1477·998 | 62·375 | — 34·576 | 65·123 | 98·226 |
| | | | 1662·818 | 61·460 | — 40·973 | 65·123 | 104·268 |
| | | | 1856·039 | 61·460 | — 47·929 | 65·123 | 111·213 |
| Februar | | | 2035·258 | 61·460 | — 55·246 | 64·574 | 118·169 |
| | | | 2274·964 | 60·550 | — 65·306 | 63·660 | 127·310 |
| | | | 2542·672 | 60·550 | — 77·928 | 63·660 | 139·936 |
| | | | 2779·018 | 59·635 | — 96·036 | 62·558 | 157·130 |
| | | | 3010·323 | 58·899 | — 117·620 | 60·550 | 177·246 |
| | | | 3311·075 | Bruch | | | |

Anmerkung. Die Bedeutung von $D_1$, $D_2$, $D_3$, $D$ ist hier und bei allen anderen Versuchen Tabelle für den 7. Versuch zu entnehmen.

### 9. Versuch.

Belastung eines Tannen-Rohstammes.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17. Februar 1873 | Tannenstamm, im Gewichte von 158·497$^{kg}$; freie Länge 7111·810$^{mm}$; $D_1 = 243·197^{mm}$, $D_2 = 218·042^{mm}$, $D_3 = 196·365^{mm}$, daher $D = 219·201^{mm}$ | Gutes, langsam gewachsenes Holz | 0 | 99·329 | 54·692 | 81·769 | 36·035 |
| | | | 824·408 | 97·129 | 3·658 | 79·203 | 84·508 |
| | | | 968·904 | 97·129 | — 5·122 | 79·203 | 93·288 |
| | | | 1111·719 | 96·036 | — 13·170 | 79·203 | 100·792 |
| | | | 1261·255 | 95·670 | — 21·950 | 79·020 | 109·206 |
| | | | 1413·591 | 94·755 | — 30·913 | 78·659 | 117·620 |
| | | | 1556·407 | 94·755 | — 40·059 | 78·659 | 126·766 |
| | | | 1687·461 | 94·202 | — 48·290 | 78·659 | 134·632 |
| | | | 1836·997 | 93·653 | — 57·070 | 77·927 | 142·863 |
| | | | 1957·410 | 93·653 | — 66·216 | 77·927 | 152·009 |
| | | | 2108·626 | 93·653 | — 76·459 | 77·561 | 159·869 |
| | | | 2209·437 | 92·555 | — 84·508 | 77·195 | 169·386 |
| | | | 2361·773 | 92·012 | — 95·853 | 77·195 | 180·356 |
| | | | 2467·064 | 92·012 | — 104·999 | 77·195 | 189·502 |
| | | | 2614·920 | 91·097 | — 118·530 | 76·642 | 202·306 |
| | | | 2754·935 | 91·097 | — 135·363 | 75·544 | 218·590 |
| | | | 2893·830 | 90·365 | — 151·460 | 75·544 | 234·316 |
| | | | 3029·365 | 89·812 | — 166·820 | 75·544 | 249·503 |
| | | | 3174·980 | Bruch | | | |

Anmerkung. Dieser Stamm war von der Rinde befreit.

**10. Versuch.**

Belastung eines Weissbuchen-Rohstammes

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | |
| | | | 0 | 58·899 | — 34·210 | 14·450 | |
| | | | 433·486 | 55·795 | — 64·575 | 12·438 | |
| | | | 519·736 | 55·063 | — 69·513 | 11·890 | 1 |
| | | | 599·264 | 54·509 | — 74·452 | 11·890 | 1 |
| | | | 699·515 | 54·143 | — 80·300 | 11·707 | 1 |
| | | | 791·365 | 53·960 | — 86·159 | 11·707 | 1 |
| | | | 895·536 | 53·960 | — 92·012 | 11·707 | 1 |
| | | | 996·907 | 53·960 | — 98·592 | 11·707 | 1 |
| | | | 1107·799 | 53·045 | — 104·450 | 11·341 | 1 |
| | | | 1105·249 | 53·045 | — 110·482 | 10·609 | 1 |
| | | | 1300·459 | 53·045 | — 116·152 | 10·609 | 1 |
| | | | 1384·468 | 53·328 | — 119·628 | 11·707 | 1 |
| | | | 1484·159 | 52·136 | — 126·035 | 10·426 | 1 |
| | | | 1579·929 | 52·136 | — 132·615 | 10·243 | 1 |
| | | | 1682·420 | 52·136 | — 139·388 | 9·512 | 1 |

## 11. Versuch.

### Belastung eines Birken-Rohstammes.

| atum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter | | | Durchbiegung der Mitte während der Belastung, in Millimeter |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | |
| 11. Februar 1873. | Birkenstamm, im Gewichte von 90·730$^{kg}$; freie Länge 4944·930$^{mm}$; $D_1 = 176·794^{mm}$, $D_2 = 145·370^{mm}$, $D_3 = 130·041^{mm}$, daher $D = 150·726^{mm}$. | Gutes, schnell gewachsenes Holz | 0 | 66·948 | — 53·595 | 11·890 | 92·373 |
| | | | 415·565 | 66·948 | — 100·970 | 11·524 | 140·119 |
| | | | 497·893 | 66·948 | — 108·292 | 10·975 | 147·253 |
| | | | 577·982 | 66·948 | — 116·706 | 10·426 | 155·296 |
| | | | 651·350 | 66·948 | — 124·566 | 10·426 | 163·162 |
| | | | 727·518 | 67·314 | — 132·432 | 10·060 | 171·032 |
| | | | 795·285 | 66·948 | — 140·480 | 10·060 | 178·898 |
| | | | 874·814 | 66·948 | — 149·809 | 10·060 | 188·226 |
| | | | 950·422 | 66·033 | — 160·789 | 9·512 | 198·465 |
| | | | 1020·429 | 66·033 | — 171·032 | 9·512 | 208·713 |
| | | | 1107·799 | 66·033 | — 186·392 | 9·512 | 224·073 |
| | | | 1181·167 | 64·758 | — 206·330 | 8·231 | 242·730 |
| | | | 1258·455 | 64·758 | — 227·553 | 8·231 | 263·949 |
| | | | 1331·263 | 64·392 | — 252·059 | 8·231 | 288·282 |
| | | | 1384·468 | 64·392 | — 277·110 | 9·878 | 314·256 |
| | | | 1461·757 | 59·453 | — 345·169 | 11·524 | 380·655 |
| | | | 1539·605 | Bruch | | | |

## 12. Versuch.

### Belastung eines Kiefer-Rohstammes.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18. Februar 1873. | Kieferstamm, 157·377$^{kg}$ schwer; freie Länge 7269·850$^{mm}$; $D_1 = 242·486^{mm}$, $D_2 = 209·640^{mm}$, $D_3 = 180·298^{mm}$, daher $D = 210·808^{mm}$ | Mittelschnell gewachsenes gutes Holz | 0 | 104·816 | — 63·289 | 81·220 | 29·638 |
| | | | 833·929 | 102·068 | — 5·305 | 79·386 | 96·036 |
| | | | 985·706 | 101·885 | — 17·560 | 79·203 | 108·109 |
| | | | 1116·200 | 100·792 | — 28·540 | 77·745 | 117·803 |
| | | | 1267·976 | 100·060 | — 39·876 | 77·745 | 128·773 |
| | | | 1407·991 | 100·060 | — 50·490 | 77·745 | 139·388 |
| | | | 1550·246 | 100·060 | — 62·192 | 76·276 | 150·358 |
| | | | 1685·221 | 99·511 | — 74·269 | 76·276 | 162·069 |
| | | | 1842·597 | 99·511 | — 85·056 | 75·361 | 172·490 |
| | | | 1972·531 | 99·511 | — 96·763 | 74·995 | 184·019 |
| | | | 2119·267 | 97·495 | — 109·572 | 74·995 | 195·726 |
| | | | 2269·363 | 96·946 | — 130·059 | 73·903 | 215·476 |
| | | | 2402·657 | 96·219 | — 150·906 | 72·805 | 235·419 |
| | | | 2542·672 | 96·219 | — 176·698 | 72·252 | 260·839 |
| | | | 2684·928 | 95·487 | — 230·480 | 70·970 | 313·702 |
| | | | 2816·542 | 95·487 | — 301·452 | 69·148 | 383·759 |
| | | | 2956·557 | Bruch | | | |

Anmerkung. Dieser Stamm war rindenfrei.

### 13. Versuch.

## Belastung eines Weiden-Rohstammes.

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität des Holzes | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter: linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6. Februar | Weidenstamm, 92·970$^{kg}$ schwer; freie Länge 3466·890$^{mm}$; $D_1 = 257·157^{mm}$, $D_2 = 221·519^{mm}$, $D_3 = 208·929^{mm}$, daher $D = 229·202^{mm}$ | Sehr gutes, langsam gewachsenes Holz | 0 | 77·562 | 26·340 | 69·513 |
| | | | 551·099 | 75·458 | 16·828 | 66·313 |
| | | | 707·916 | 74·909 | 14·268 | 65·398 |
| | | | 845·131 | 73·720 | 12·255 | 65·398 |
| | | | 999·147 | 73·720 | 10·243 | 65·489 |
| | | | 1150·363 | 73·354 | 7·500 | 64·940 |
| | | | 1301·579 | 72·988 | 4·939 | 64·574 |
| | | | 1435·994 | 72·252 | 2·744 | 64·025 |
| | | | 1592·811 | 71·703 | ± 0·000 | 63·660 |
| | | | 1738·426 | 71·520 | — 2·561 | 63·289 |
| | | | 2010·055 | 70·605 | — 6·585 | 62·740 |
| | | | 2255·362 | 69·513 | — 10·975 | 62·374 |
| | | | 2524·190 | 69·330 | — 15·914 | 61·642 |
| | | | 2784·618 | 67·496 | — 21·218 | 60·733 |
| | | | 3058·488 | 66·947 | — 27·255 | 60·184 |
| | | | 3337·398 | 66·398 | — 35·486 | 59·452 |
| | | | 3578·223 | 65·306 | — 43·900 | 58·716 |
| | | | 3835·851 | 65·123 | — 56·526 | 57·801 |
| | | | 4076·677 | 64·391 | — 72·252 | 56·526 |
| 7. Februar | | | 4281·099 | 63·472 | — 104·268 | 54·880 |
| | | | 4534·246 | 61·099 | — 140·280 | 52·680 |
| | | | 4827·717 | | Bruch | |

## 15. Versuch.

### Belastung eines Fichten-Rohstammes.

| tum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinaten, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter: linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | Durchbiegung der Mitte während der Belastung in Millimeter | Gemessene bleibende Durchbiegung der Mitte nach Aufhebung der Belastung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ebruar | Fichtenstamm, im Gewichte von 158·497$^{kg}$; freie Länge 7111·810$^{mm}$; $D_1 = 236·559^{mm}$, $D_2 = 231·924^{mm}$, $D_3 = 210·246^{mm}$, daher $D = 226·243^{mm}$ | Sehr gutes, langsam gewachsenes Holz | 0 | 105·360 | 100·243 | 100·426 | 2·566 | . |
| | | | 841·210 | 101·153 | 57·985 | 97·312 | 41·156 | . |
| | | | 990·746 | 100·609 | 51·953 | 96·580 | 46·649 | . |
| | | | 1178·366 | 100·609 | 42·808 | 96·402 | 55·612 | . |
| | | | 1362·066 | 99·694 | 34·759 | 95·670 | 62·923 | . |
| | | | 1563·688 | 98·962 | 25·791 | 94·390 | 70·789 | . |
| | | | 1746·827 | 98·226 | 17·011 | 94·390 | 79·203 | . |
| | | | 1922·126 | 97·311 | 8·780 | 93·470 | 86·525 | . |
| | | | 2116·467 | 96·219 | 0·732 | 92·555 | 93·653 | . |
| | | | 2273·284 | 95·853 | — 0·549 | 91·829 | 100·426 | . |
| | | | 2472·105 | 95·121 | — 15·548 | 91·463 | 108·840 | . |
| | | | 2659·725 | 94·390 | — 24·694 | 91·463 | 117·620 | . |
| | | | 2822·142 | 94·390 | — 33·662 | 91·463 | 126·583 | . |
| ebruar | | | 3009·762 | 93·288 | — 44·815 | 90·000 | 136·456 | . |
| | | | 3183·381 | 93·288 | — 57·070 | 89·629 | 148·350 | . |
| | | | 3368·201 | 92·739 | — 70·423 | 89·629 | 161·338 | . |
| | | | 3519·417 | 92·739 | — 85·793 | 89·080 | 184·515 | . |
| | | | 3698·636 | 91·646 | — 106·823 | 87·256 | 196·275 | . |
| | | | 3855·453 | 90·914 | — 131·339 | 87·256 | 218·590 | . |
| | | | 4020·671 | 90·365 | — 160·240 | 85·056 | 247·852 | . |
| | | | 4177·488 | Bruch | | | | |

## 16. Versuch.

### Belastung einer Bockschwelle (der Kriegsbrücke).

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jänner | Bockschwelle aus Fichtenholz; freie Länge 4741·210$^{mm}$, Breite 158·000$^{mm}$; Höhe 223·800$^{mm}$; Eigengewicht 109·422$^{kg}$ | Gutes, mittelschnell gewachsenes Holz mit Kern. Trockenzeit 4 Jahre | 0 | 71·703 | 91·098 | 112·316 | 0·915 | . |
| | | | 2622·201 | 67·496 | 47·563 | 112·316 | 41·339 | . |
| Jänner | | | 2729·172 | 66·764 | 44·815 | 107·560 | 41·339 | . |
| | | | 2813·181 | 65·850 | 42·808 | 106·458 | 42·442 | 0·732 |
| | | | 2874·788 | 65·850 | 41·339 | 106·458 | 43·900 | . |
| Jänner | | | 3197·383 | 65·489 | 37·320 | 106·275 | 47·563 | . |
| | | | 3405·725 | 65·489 | 33·113 | 105·726 | 51·588 | . |
| | | | 3713·758 | 65·123 | 26·706 | 105·360 | 57·619 | . |
| | | | 3845·372 | 65·306 | 24·694 | 106·092 | 60·002 | . |
| | | | 4101·879 | 65·306 | 20·304 | 106·092 | 64·392 | . |
| | | | 4265·417 | 65·123 | 17·011 | 105·543 | 67·313 | . |
| Jänner | | | 4427·834 | 64·883 | 12·804 | 105·360 | 71·338 | . |
| | | | 4618·255 | 64·517 | 6·402 | 104·633 | 77·196 | . |
| | | | 4965·492 | 64·517 | — 1·463 | 104·084 | 84·873 | . |
| | | | 5111·108 | 63·968 | — 7·317 | 104·084 | 90·366 | . |
| | | | 5280·806 | 63·472 | — 17·560 | 102·799 | 99·695 | . |
| Jänner | | | 5465·626 | 63·289 | — 26·340 | 101·519 | 107·743 | . |
| | | | 5551·315 | Bruch | | | | |

Bei dem vorstehenden 16. Versuche wurde die Belastung einer schwelle der österreichischen Kriegsbrücke vorgenommen.

Der nächste Versuch betraf einen Unterlagsriegel mit Kämmen der Kriegsbrücke.

Die folgende Tabelle gibt wieder die gefundenen Ve Resultate an.

**17. Versuch.**

Belastung eines Unterlagsriegels mit festen Kä (der Kriegsbrücke).

| Datum | Gattung, Dimensionen und Eigengewicht des Holzes | Qualität | Successive Belastungs-Gewichte in Kilogramm | Ordinate, von der Horizontalen an der Projectionswand während der Belastung gemessen, in Millimeter. linkes Auflager | Mitte | rechtes Auflager | Durchbiegung der Mitte während der Belastung in Millime | Gemessene bleibende Durchbiegung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22. Jänner | en; freie Länge 1606·740mm; mm. Das Eigengewicht beträgt chtenholz | enes Holz mit Kern; 4 Jahre zeit | 0 | 53·046 | 75·179 | 97·678 | 0·183 | |
| | | | 2171·353 | 49·388 | 66·216 | 94·573 | 5·488 | |
| | | | 2188·154 | 48·656 | 66·033 | 94·756 | 5·488 | |
| 23. Jänner | | | 2221·758 | 48·833 | 65·489 | 94·756 | 6·036 | 0· |
| | | | 2263·763 | 48·833 | 65·123 | 94·756 | 6·402 | |
| | | | 2316·968 | 48·656 | 64·940 | 94·939 | 6·590 | |
| | | | 2353·372 | 48·656 | 64·757 | 94·390 | 6·590 | |
| | | | 2397·057 | 48·467 | 64·574 | 94·202 | 6·593 | |
| | | | 2441·862 | 48·656 | 64·574 | 94·573 | 6·773 | |
| | | | 2492·267 | 48·656 | 64·574 | 94·390 | 6·773 | |
| | | | 2524·751 | 48·467 | 63·660 | 94·202 | 7·505 | |
| | | | 2691·088 | 48·467 | 63·472 | 94·202 | 7·688 | |

:hnürt. Dieselben brachen in der Mitte der Spannweite von 1804·290$^{mm}$ ər dem Gewichtsdrucke von 6832·732$^{kg}$, also erst unter einer grösseren t, wie der Unterlagsriegel mit festen Kämmen.

Bei der Belastung der Kriegsbrücken-Pfosten aus Fichtenholz ·de deren Verwendungsart bei der Construction der leichten Kriegs- ·cke in Betracht gezogen. Dieselben wurden daher an zwei Punkten, che 638·745$^{mm}$ von einander abstanden, unterstützt, weil dies dem lichten stande zweier neben einander liegender Balken der leichten Kriegs- cke entsprach.

Da sich bei einer so kleinen Spannweite mit dem zur Verfügung henden Apparate keine Einbiegungen messen liessen, so konnte bei Pfosten wieder nur die Bruchgrenze bestimmt werden.

Die zwei zum Versuche bestimmten Pfosten gestatteten einen sechs- ligen Versuch, da jeder Pfosten in der Mitte, sodann jede Hälfte noch- ls gebrochen wurde.

Da die Spannweite der zu belastenden Pfostenstücke kleiner war die Breite des Gewichtsrahmens, so musste die Vorrichtung für Auflager der Pfosten-Enden erst entsprechend hergestellt werden. n stellte die Böcke *B* (Fig. 2, Taf. 16) so weit auseinander, als es Gewichtsrahmen erlaubte, legte quer über dieselben auf 474·120$^{mm}$ tfernung zwei $\frac{158·040^{mm}}{316·080^{mm}}$ starke eichene Balkenstücke *b* und senkrecht diese zwei 79·020$^{mm}$ dicke, 158·050$^{mm}$ breite schmiedeiserne Unterlags- cke *s* derart, dass sie die für die Pfostenbelastung erforderliche lichte ite von 638·745$^{mm}$ zwischen sich frei liessen.

Um die Verbindung mit dem Gewichtsrahmen herzustellen, wurde schmiedeiserner, 46·1$^{mm}$ breiter Ring *R* über die Pfosten geschoben, l diese dann so auf die Unterlagen gelegt, dass die Mitte des Ringes au mit der Mitte der Spannweite zusammenfiel.

Die Verbindung des Ringes mit dem Gewichtsrahmen geschah rch eine Kette.

Bei diesem Vorgange führte genau ein und dieselbe Last von 85·813$^{kg}$ in fünf Versuchen den Bruch herbei. Beim sechsten Versuche nte ein einseitiger Druck des Ringes nicht schnell genug verhindert rden, und es begann deshalb der langsame Bruch schon bei 3343·554$^{kg}$.

Dass das Bruchgewicht bei fünf Versuchen so genau übereinstimmte nmt vielleicht daher, weil man die Last nur um 67$^{kg}$ schwere Roh- enstücke vermehrte, so dass Differenzen innerhalb dieser Grenze wohl glich sind. Deshalb kann der Mittelwerth von 3416$^{kg}$ als Bruchgewicht genommen werden.

## II. Versuche mit Seilwerk.

Die Versuche mit den aus Apathiner Hanf erzeugten Seil
forderten wesentliche Aenderungen des Versuchs-Apparates.

Dessen Rahmen sammt Abwäge-Vorrichtung konnte zwar
halten werden, doch war zur Fixirung eines Seil-Endes ein Befesti
punkt zu schaffen, der den Versuchsgewichten genügend wider
und so hoch liegen musste, um mindestens eine Länge von 6
950$^{mm}$ für das zu versuchende Seil zu gestatten.

Einen solchen Befestigungspunkt gewährte ein sogenanntes scl
Artillerie-Hebezeug für Lasten bis zu 5040$^{kg}$. Dieses Hebezeug b
aus vier, eine Pyramide bildenden starken Stützen, zwischen denen
Pyramiden-Spitze ein starker Flaschenzug befestigt ist, dessen frei
Enden zu je einer Welle führen, welche durch Hebelkreuze zu dreh

Ein solches Hebezeug wurde möglichst nahe der Projection
derart aufgestellt, dass die Wellen parallel zur Längenaxe des Ge
rahmens zu liegen kamen und der Haken des Flaschenzuges mit
Mitte in die Vertical-Ebene fiel, welche durch die Schwerlini
Gewichtsrahmens gedacht wird. Selbstverständlich wurde einem un
mässigen Setzen der Füsse des Hebezeuges durch eine starke B
begegnet.

Es wurden nun auf ihre Festigkeit untersucht: Ein 24·15$^{mm}$
Kriegsbrücken-Ankerseil, ein Flaschenzugseil von 19·76$^{mm}$ u
Drittel-Seil von 15·37$^{mm}$ Durchmesser.

Zu jedem Einzelnversuche genügte ein 3·793$^{m}$ langes Stüc
dem Abhacken dieser Stücke wurden deren Enden mittelst Bindf
fest als möglich geschnürt, um kein ungünstigeres Belastungs-Ve

einander zugekehrten Ränder der beiden Marken *a* und *b* auf Projectionswand, mussten sich die jeweiligen Längen des Stückes *ab* ben.

Vor der Belastung wurde stets nachgesehen, ob das Stück *ab* und en Projection auf der Wand wirklich gleich waren, und wenn dies Fall gewesen, wurde durch langsames Niederlassen des Rahmens Belastung des Seiles vorgenommen.

Wie bei den mit den Hölzern durchgeführten Versuchen, wurde a hier nach 20 Minuten dauernder Belastung die Projection von *ab* ler gemessen. Die Differenz zwischen diesem und dem früheren Maasse $632{\cdot}2^{mm}$ gab die Länge, um welche sich unter der betreffenden t ein $632{\cdot}2^{mm}$ langes Seilstück ausdehnte.

Ungeachtet sich die Tuchmarken *a* und *b* durch ihre Farbe sehr vom Seile unterschieden, konnte doch nur bis auf $1{\cdot}1^{mm}$ genau gesen werden, da das nachgiebige Tuch keine so feine Fühlung mit dem swinkel gestattete, als das glatt gehobelte Holz beim Kriegsbrückenäthe. Auch war beim Ablesen grosse Vorsicht geboten, da manches stück beim Abreissen mit grosser Gewalt zurückschnellte. Die Unchheit des Seil-Durchmessers und des Materials an verschiedenen len würde aber auch eine grössere Genauigkeit überflüssig gemacht en.

Was die Seilverbindungen betrifft, so musste darauf Rücksicht gemen werden, dieselben Verhältnisse zwischen Seil- und Verbindungsxt herbeizuführen, wie sie sich durch Verwendung des Seilwerkes beim e der Kriegsbrücken ergeben.

Die stärkste Inanspruchnahme der Ankerseile findet bei deren Verdung zu Seilbrücken und beim Verankern der Fahrzeuge statt. In en Fällen ist der Ankerring jener Befestigungspunkt, welcher die kste Krümmung des Seiles bedingt, daher die beiden Haken, hintlich ihrer mit dem Ankerringe nahezu gleichen Stärke, für die Seilsuche ganz geeignet waren.

Von den Seilverbindungen bediente man sich des Kreuzklankes des doppelten Ringes.

Nachstehende Tabellen 18 und 19 enthalten die mit dem Anker-Drittel-Seile vorgenommenen Einzelnversuche nach den successiven astungsgewichten zusammengestellt, wobei auch immer die zur Beigung des zu versuchenden Seiles gewählte Seilverbindung in er eigenen Rubrik ausgewiesen ist.

## 18. Versuch.

### Zerreissung eines Kriegsbrücken-Ankerseiles

Ankerseil. Durchmesser 24·150mm

| Nummer des Detail-Versuches | Successive Belastungsgewichte in Kilogramm | Stärke und Gattung des Seiles | Durch die Belastung vergrösserte Länge eines ursprünglich 639·160mm langen Stückes | Verlängerung | Ausdehnungs-Coëfficient für die dem Zerreissen vorhergehende Belastung | Bezeichnung der Seilverbindung | Bemerk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1104·998 | | 698·010 | 65·850 | 0·104 | Kreuzklank | |
| | 1292·058 | | 702·400 | 70·240 | 0·111 | | |
| | 1502·081 | | 718·329 | 86·169 | 0·137 | | |
| | 1691·381 | | 726·550 | 94·390 | 0·149 | | |
| | 1962·450 | | 730·940 | 98·780 | 0·156 | | |
| | 2684·368 | | 737·886 | 105·726 | 0·168 | | Riss |
| 2 | 2021·817 | | 741·910 | 109·750 | 0·174 | Ring | |
| | 2282·245 | | 753·805 | 121·645 | 0·193 | | |
| | 2531·471 | | 766·060 | 133·900 | 0·212 | | |
| | 2763·896 | | . | . | . | | Riss |
| 3 | 2612·680 | | 739·720 | 107·560 | 0·170 | Kreuz-klank | |
| | 2861·347 | | 744·120 | 111·960 | 0·177 | | |
| | 3035·525 | | 757·280 | 125·120 | 0·198 | | Riss |
| 4 | 2363·453 | | 724·350 | 92·190 | 0·146 | Ring | |
| | 2646·282 | | 730·940 | 98·780 | 0·156 | | |
| | 2887·109 | | 733·130 | 100·970 | 0·159 | | |
| | 3113·934 | | . | . | . | | Riss |
| 5 | 2362·893 | | 738·435 | 106·275 | 0·168 | Kreuz-klank | |
| | 2643·483 | | 738·435 | 106·275 | 0·168 | | |
| | 2891·590 | | 744·120 | 111·960 | 0·177 | | |
| | 3127·335 | | . | . | . | | Riss |
| 6 | 1822·995 | | 713·929 | 81·769 | 0·129 | Ring | |
| | 2108·626 | | 722·160 | 90·000 | 0·142 | | |
| | 2409·938 | | 724·899 | 92·739 | 0·147 | | |
| | 2633·962 | | 733·130 | 100·970 | 0·159 | | |
| | 2803·100 | | 737·520 | 105·360 | 0·166 | | |
| | 2917·913 | | 738·069 | 105·909 | 0·168 | | |

**10. Versuch.**

**Zerreissung eines Kriegsbrücken-Drittelseiles.**

| Number des Detail-Versuches | Successive Belastungsgewichte in Kilogramm | Stärke und Gattung des Seiles | Durch die Belastung vergrösserte Länge eines ursprünglich 639·160mm langen Stückes | Verlängerung | Ausdehnungs-Coëfficient für die dem Zerreissen vorhergehende Belastung | Bezeichnung der Seilverbindung | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1008·108 | Kriegsbrücken-Drittelseil. Durchmesser 15·370mm | 720·875 | 88·715 | 0·140 | Kreuzklank | |
| | 1106·119 | | 725·265 | 93·105 | 0·147 | | |
| | 1198·528 | | 725·265 | 93·105 | 0·147 | | |
| | 1243·333 | | 729·655 | 97·495 | 0·153 | | |
| | 1326·222 | | 729·655 | 97·495 | 0·153 | | |
| | 1407·431 | | . | . | . | | Riss |
| 2 | 1008·108 | | 735·330 | 103·170 | 0·163 | Ring | |
| | 1111·719 | | 736·245 | 104·085 | 0·165 | | |
| | 1205·809 | | 738·435 | 106·275 | 0·168 | | |
| | 1234·932 | | 739·420 | 107·560 | 0·170 | | |
| | 1337·423 | | 740·635 | 108·475 | 0·172 | | |
| | 1432·634 | | . | . | . | | Riss |
| 3 | 1008·108 | | 731·855 | 99·695 | 0·158 | Kreuzklank | |
| | 1110·599 | | 731·855 | 99·695 | 0·158 | | |
| | 1206·929 | | 733·130 | 100·970 | 0·159 | | |
| | 1237·733 | | 736·428 | 104·268 | 0·165 | | |
| | 1344·144 | | 742·459 | 110·299 | 0·174 | | |
| | 1438·234 | | . | . | . | | Riss |
| 4 | 1008·108 | | 724·350 | 92·190 | 0·146 | Ring | |
| | 1111·719 | | 729·655 | 97·495 | 0·153 | | |
| | 1211·410 | | 730·940 | 98·780 | 0·156 | | |
| | 1239·413 | | 733·130 | 100·970 | 0·159 | | |
| | 1343·024 | | . | . | . | | Riss |
| 5 | 1010·908 | | 722·160 | 90·000 | 0·142 | Kreuzklank | |
| | 1114·519 | | 730·940 | 98·780 | 0·156 | | |
| | 1209·730 | | 735·330 | 103·170 | 0·163 | | |
| | 1240·533 | | . | . | . | | Riss |

Um das 19·76mm starke Kriegsbrücken-Flaschenzugseil, der wirklichen Verwendung entsprechend, zu untersuchen, wären weit grössere Belastungsmittel als die verfügbaren nothwendig gewesen. Dieses Seil trug nämlich, in den Flaschenzug des Hebezeuges eingeschaltet, ohne die Spuren übergrosser Anstrengung, d. i. silbergraue Färbung der gefährlichen Stelle zu zeigen, 11977·762kg. In der Weise wie das Ankerseil untersucht, riss es in drei Versuchen bei Belastungen von 2627·242, 2524·750 und 2783·498kg.

Bei diesen Seilversuchen wurden noch folgende Beobachtungen gemacht:

Das Ankerseil riss stets mehr oder minder nahe an einer der beiden Verbindungen. Der Kreuzklank erschien minder günstig für die

Widerstandsfähigkeit wie der Ring. Mehrere halbe Klänke, welche ähnlich wie beim Rollstich, mit dem etwas länger gelassenen Ende hinter der Hauptverbindung anbringt, begünstigen die Haltb indem die Reibung der Halbklänke ein zu starkes Zusammenziehe Verbindung verhindert.

Vorausgesetzt, dass das ganze Seil sich in vollkommen gle Zustande befindet, so wird es bei zu starker Inanspruchnahme an Stelle reissen, wo es mit dem Ankerringe befestigt ist.

Obwohl bei Seilen nur die Zerreissungskraft wichtig i man doch auch ihre Ausdehnung bestimmt, um ein Urtheil über di oder schlechte Erzeugung der Seile zu haben, da grelle Längenände schlechte Arbeit verrathen, was hier jedoch nicht der Fall

Von dem Zerreissungs-Gewichte wird gewöhnlich $^1/_4$ bis zulässige grösste Inanspruchnahme angenommen. Für den Feldge dürfte $^1/_3$ entsprechend sein.

Die Versuche mit dem Drittel-Seil gewährten sichere Dat dieses Seil, mit Ausnahme des letzten Detailversuches (Nr. 5) zwischen den Verbindungen zum Reissen kam — somit die Ausn der Tragkraft vollständig erscheint.

Die drei Versuche mit dem Flaschenzugseil zeigten wieder nur ein Reissen nächst einer Verbindung, und es gilt au das bezüglich der Ankerseile Bemerkte.

### III. Versuche mit dem Kriegsbrücken-Bocke.

Die bisherige Instruction für Pionier-Offiziere behaupt Seite 71, ein Bock habe beinahe noch einmal so Tragvermögen als ein zweitheiliger Ponton der

[redacted]

1. Das möglichst genaue Erhalten des Bockes in der Vertical-Ebene bei geringster Reibung an den Seitenflächen, und

2. die Möglichkeit, die durch die Belastung bewirkte Formänderung der Füsse, eventuell auch der Schwelle, genau zu projiciren.

Der ersten Bedingung entsprach man durch Aufstellung von vier Stück $\frac{316 \cdot 08^{mm}}{395 \cdot 10^{mm}}$ starken Ständern *s* (Taf. 16, Fig. 4, *A* und *B*), von denen je zwei vertical so neben einander eingegraben wurden, dass sie für die Bockschwelle *B* eine Art Coulisse bildeten, innerhalb welcher sich dieselbe nur vertical nach abwärts bewegen konnte.

Um die Reibung zu vermindern, versah man die Ständer an den der Bockschwelle zugekehrten Seiten mit einer stumpfen Kante. Der Zwischenraum zwischen diesen Coulissen und der Bockschwelle betrug nur $0 \cdot 549^{mm}$, da einige schon bei geringer Belastung vorgenommene Messungen zeigten, dass bei grösserem Spielraume in Folge des Hin- und Herschwankens des Bockes das Beobachtungs-Resultat zu ungenau würde.

Diese Anordnung erlaubte aber beim Zusammensetzen des Bockes das Hineinschieben der Schwelle in die Ständer-Coulisse, wegen der Verstärkung des Bockes an den Köpfen, nur von oben. Deshalb war es nicht möglich, die Ständer an ihren Köpfen durch Kappenschwellen zu verbinden, und musste man sich darauf beschränken, die möglichste Unverrückbarkeit durch Eingraben der Ständer auf mehr als ihre halbe Länge von circa $253^{cm}$ zu erzielen.

Die Aufstellung der Ständer, wozu man sich des bei den Seil-Versuchen benützten Hebezeuges bediente, geschah in folgender Weise:

Man hub zwei circa $253^{cm}$ tiefe Gruben aus und stellte in jede ein zusammengeradeltes Säulenpaar, welches durch zwei oben und unten eingelegte Klötzchen in der gewünschten Entfernung auseinander gehalten wurde.

War das Säulenpaar in die verticale Lage gebracht, so wurde dasselbe durch Anschnüren an die Hebzeugstreben festgestellt, sodann die Grube zugestampft.

Vortheilhaft für die Unverrückbarkeit der Säulen war noch die Maassregel, dass man jedes Säulenpaar durch einen Wall aus Gusseisenflossen *F* (Fig. 4, *B*) etwas unter dem natürlichen Boden umschloss, und nachdem das Erdreich hinter den Flossen festgestampft war, zwischen letzteren und den Säulen Keile aus hartem Holze eintrieb.

Schliesslich wurde aus jedem Säulenpaar das obere der erwähnten Klötzchen entfernt.

Damit bei bedeutender Bockhöhe die Messungen keine Schwierigkeiten verursachten, namentlich bei dem Umstande, dass die Ständer

hur 221·56$^{mm}$ über den natürlichen Boden hervorragten, mu
Bock so aufgestellt werden, dass dessen Schwelle höchstens
über den natürlichen Boden zu liegen kam. Zu diesem Zwecke
für die Bockfüsse 1·896$^{m}$ tiefe Gruben ausgehoben.

Betrachtet man die Construction eines österreichischen
brücken-Bockes, so müssen sich schon vor jeder näheren Unters
über die Festigkeits-Verhältnisse von Schwelle und Füssen fo
Erwägungen aufdrängen:

Jeder Fuss muss die Hälfte der Last tragen, welche auf die
schwelle gelegt wird, gleichviel ob diese Last auf die ganze
schwelle gleichförmig, oder blos auf fünf gleich weit von einande
fernten Punkten (Eintheilungsstriche der Schwelle) vertheilt ist, o
der Mitte angebracht wird.

Die Inanspruchnahme der Füsse wird aber bei gleicher
desto grösser, je höher die Füsse werden.

Die Inanspruchnahme der Schwelle ist von der Höhe des Bocke
unabhängig; dagegen muss dieselbe immer die ganze Last tragen,
auf den Bock gebracht wird, und der Druck der Last ist bei
griffe in der Mitte doppelt so gross, als bei einer gleichförmiger
theilung. Es war daher höchst wahrscheinlich, dass bei einer Belas
in der Mitte die Schwelle früher brechen würde, als selbst die k
Füsse, so dass man bei dieser Belastungsart jene Last, unter
Füsse brechen würden, nicht hätte ermitteln können.

Man wählte demnach, um zuerst jene Last ermitteln zu

Dies geschah dadurch, dass man die ursprüngliche Wand als ittelstheil beibehielt und dieser noch die Theile $C$ und $C_1$ (Fig. 4, $A$) s Projections-Tafeln für die Füsse hinzufügte.

Die Wand war behufs genauer Fixirung der Projection jedes be-bigen Punktes, sowohl der Füsse als der Schwelle, mit einem Quadrat-tze überzogen.

Zur Projicirung der in der Axe der Füsse liegenden Punkte wurden r jede Fussrichtung fünf Zeiger $i_1$, $i_2$, $i_3$, $i_4$ und $i_5$ (Taf. 16, g. 4, $A$) an der Aussenseite jedes Fusspaares befestigt. Diese Zeiger rden, und zwar $i_1$ $26{\cdot}34^{mm}$ unter der Bockschwelle, $i_5$ $13{\cdot}17^{mm}$ ober der huhfläche, die übrigen in gleichen Abständen zwischen $i_1$ und $i_5$ vertheilt die äusseren Fussflächen derart befestigt, dass die oberen Flächen der iger normal auf die äussersten Seitenflächen der Bockfüsse standen.

Die Projicirung der Punkte geschah nun dadurch, dass auf das de des Zeigers ein eiserner Stift gelegt, beinahe bis zur Berührung Wandfläche durch dessen Spitze vorgeschoben und der dadurch au angezeigte Punkt mit Blei markirt wurde.

Um beim Auflegen des Stiftes jeder Unregelmässigkeit vorzubeugen, rde daran festgehalten, dass die innere gegen die Bockmitte zu gende Kante der Zeiger-Oberfläche stets mit der betreffenden Kante s Stiftes zusammenfiel.

Die Nothwendigkeit, den Schwerpunkt der Last möglichst nahe das Versuchs-Object zu rücken, verursachte bei diesem Versuche deutende Schwierigkeiten. Die Gusseisenflossen gaben natürlich, trotz-m man sie zu einem beinahe $2^m$ hohen Stosse aufschichtete, bei weitem cht den nöthigen Belastungs-Nutzeffect.

Da mit Rücksicht auf Stabilität ein noch höheres Aufschichten r Flossen nicht rathsam war, so blieb nichts übrig, als dem Gewichts-men möglichst nahe an dem zu versuchenden Objecte eine grössere iche zu geben.

Dies geschah dadurch, dass man dem Rahmen durch zwei, mittelst rker Ketten befestigte Unterzüge $u$ und $u_1$ (Taf. 16, Fig. 4, $A$ und $B$) e kreuzförmige Gestalt gab.

Die Verbindung der Gewichts-Waagen geschah dadurch, dass man Vermittlung des von dem Rahmen ausgeübten Druckes nur über Waagen einen $4480^{kg}$ tragenden, nach einem ellyptischen Cylinder orinten Riegel legte.

Um die Vermittlung zwischen den Waagen und dem Riegel jeder-t sorgfältig regeln zu können, wurden unter diesen einheie Keile t $13{\cdot}17^{mm}$ Anlauf bei einer Länge von $790{\cdot}20^{mm}$ geschoben. Durch

ein mehr oder minder starkes Antreiben der Keile wurde der C zwischen dem Rahmen und den Waagen bis zur genügenden Ausnü des Tragvermögens der letzteren hergestellt.

Wollte man z. B. einen 2800$^{kg}$ (das Maximum für die g Waage) übersteigenden Druck des Rahmen-Endes bestimmen, und s sich hiebei, dass die grosse Waage überlastet, die zwei kleinen aber zu v in Anspruch genommen waren, so trieb man einfach die Keile so wei bis sich eine dem Tragvermögen der einzelnen Waagen entsprechende theilung der Last durch die Waagen-Anzeigen zu erkennen gab.

Die Genauigkeit der Abwägung einer Last bis 4480$^{kg}$ liess n zu wünschen übrig. Selbstverständlich wurde das Gewicht des Ri und der beiden Keile von der ermittelten Gesammt-Anzeige der Wa abgezogen, da es sich blos um den Rahmendruck handelte.

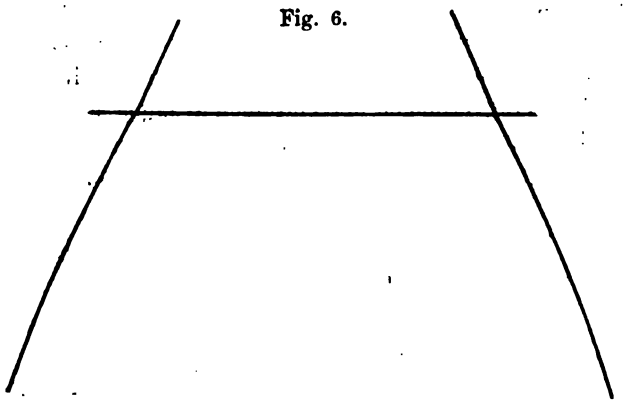
Bei der Untersuchung der Festigkeit der Füsse war nur zum festzustellen, ob an den **unter** der Bockschwelle befindl Fusstheilen eine Ausbiegung im gleichen oder entgegengeset Sinne erfolge, und ob gewisse Lastvermehrungen die einmal ange mene Form der Durchbiegung zu ändern vermochten.

Indem man nun in zwei Versuchen (Nr. 20 und 21) Böcke a grösste Höhe, nämlich auf 3·792$^{m}$, aufstellte und mit circa 4 belastete, zeigte sich ein wenn auch schwaches, so doch deutlic kennbares Ausbiegen beider Fussrichtungen in einem Sinne, so dass die convexe Seite der Biegung beider Füsse nach rechts geri

Fig. 5.

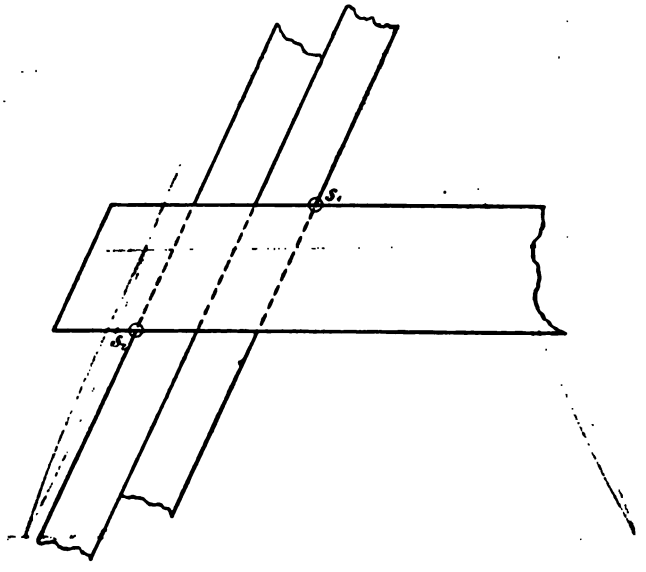
tzten Sinne bildete. Sobald aber die Belastung noch grösser wurde, ie Ausbiegung der Füsse in der Weise ein, dass die convexe Seite ırchbiegung bei beiden Füssen nach auswärts gerichtet war (Fig. 6). Ausbiegung nahm mit weiter zunehmender Last immer mehr zu.

Fig. 6.



Diese Form erscheint somit stets als diejenige, welche die Fussngen jedes Bockes im Zustande einer sehr grossen und der grösst-

Fig. 7.




hen Belastung desselben annehmen, und aus diesem Grunde ist Form allein beachtenswerth.

Sobald nun die Bockfüsse diese letztere Form anzunehmen beı trat in den Punkten $s_1$ und $s_2$ (Fig. 7) jeder Coulisse eine bis

zum Bruche des Bockes sich steigernde Verzwängung ein, die sich u
Anderem durch sehr starke Pressung an den Füssen zu erkennen
Der Bruch des auf den Widerstand der Füsse untersu
Bockes fand in einem der beiden Fusspaare beim Knickpunkte $s_1$ u
der Last von 17746·621$^{kg}$ statt; ebenso zeigte das andere Fusspa
dem analogen Knickpunkte die Symptome des nahen Bruches, wäh
die Pressungen in den Punkten $s_2$, obgleich auch sehr bedeutend,
im Vergleiche mit jenen in den ersteren Punkten viel geringer w

Die Spannung der Hängketten war eine so star
dass die Köpfe der Tragringbolzen 8·78$^{mm}$ tief sich
das Holz der Schwelle einschnitten.

Beim Versuche Nr. 20 wurde nebst den Fussdurchbiegungen
Widerstand in der Schwelle untersucht.

Hiebei waren die beiden Angriffspunkte der Last bei diesem Bo
1·896$^m$ rechts und links der Mitte, also 3·792$^m$ auseinander gelegt
Bei dieser Belastungsweise trat nach dreistündigem Wirken der L
von 11480·110$^{kg}$ der Bruch in der Mitte der Schwelle ein.

Der Versuch Nr. 20 lässt nebst den Fuss-Ausbiegungen auch d
Widerstand der Schwelle erkennen. Bei dem nächsten Versuche Nr. 2
lagen die Angriffspunkte der Last 3·811$^m$ von einander entfernt, d
Bock war in einer Höhe von 3·792$^m$ aufgestellt.

Nach 20 Minuten bewirkte die Last von 17746·621$^{kg}$ den Bru
welcher beim linksseitigen Fusspaare (Front gegen die Projectio
wand) hart an der Coulisse erfolgte.

Bei diesem Versuche wurde also, nebst Beobachtung der Fuss-Au
biegungen, lediglich der Widerstand in den Füssen untersucht.

Der 22. Versuch bestand in der bis zum Bruche fortgesetzt

Bei den zwei Versuchen, wo der Bock in der Schwelle brach, betreffs der Bruch-Erscheinung nichts Besonderes zu bemerken, indem Bruch der Bockschwelle wie bei den einfachen Hölzern in der Mitte tfand. Bei jenem Bocke hingegen, der in den Füssen brach, hah Folgendes:

Die Bockschwelle wurde durch die stets zunehmende Last nach ärts zum Herabgleiten an den Füssen veranlasst. Dieses Sinken hatte nicht allein die schon früher erwähnte starke Pressung der Füsse den Coulissen, sondern insbesondere eine stets vermehrte ttenspannung zur Folge, wodurch der Tragring-Bolzen schliess- um ein Stück aus der Schwelle gezogen wurde, um welches sich Kopf des Bolzens in die untere Fläche der Schwelle versenkte.

Eine weitere Zunahme der Last vermehrte abermals die Kettenannung, und da der Tragring-Bolzen dieser Spannung widerstand, indessen Kopf nicht mehr weiter in das hier schon stark compriie Holz der Schwelle einzudringen vermochte, so wurden die oberen stheile nach einwärts gebogen und schliesslich gebrochen.

## Schlussfolgerungen aus den Versuchs-Resultaten.

Die aus den Versuchen sich ergebenden Folgerungen sollen in elben Ordnung, welche bei Beschreibung der Versuche angenommen de, vorgeführt werden.

### 'olgerungen aus den Versuchen mit einfachen Hölzern des Kriegsbrücken-Materials.

Für die Bestimmung der grössten überhaupt noch zulässigen ssung $r$ auf den Quadrat-Centimeter wurde die Formel:

$$r = \frac{h' l}{4 t}\left(Q_g + \frac{1}{2} P\right) \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

Rebhann's „Höheren Ingenieur-Wissenschaften", I. Band, benützt.

Hiebei bedeutet: $h'$ die halbe Höhe des untersuchten Balkens, esen freie Länge in Centimeter, $t$ das Trägheits-Moment des Querittes in Bezug auf die horizontale Schwerpunkts-Axe, $Q_g$ die den ken bis zur Elasticitäts-Grenze in Anspruch nehmende Last in der te und $P$ das Eigengewicht des Balkens in Kilogramm.

Für einen Balken von der Breite $b$ und der Höhe $h$, wofür

$$t = \frac{b h^3}{12}$$

$$h' = \frac{h}{2}$$

ist, wird nach Relation (1)

$$r = \frac{3\,l}{2\,b\,h^3}\left(Q_g + \frac{1}{2}\,P\right) \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Da bei allen hier angeführten Hölzern die Grössen $b$, $h$, bekannt sind, so handelt es sich um die Bestimmu Werthes von $Q_g$, welche den Hauptzweck der in de Versuchs-Serie angeführten Versuche bildete.

Diese Bestimmung erfolgt unter gleichzeitiger sichtigung der Belastungs-Curven und der ble Einbiegungen. Durch Vergleich der Belastungs-Curven bleibenden Einbiegungen der Brückenbestandtheile stellte s Werth von $Q_g$ in Kilogramm für die einzelnen V wie folgt heraus:

1. Versuch $Q_g =$ 621·107; Tanne, 4 Jahre Trockenzeit
2. „ $Q_g =$ 637·348; Fichte, 4 „ „
3. „ $Q_g =$ 641·829; Fichte, 2 „ „
4. „ $Q_g =$ 701·195; Tanne, 2 „ „
5. „ $Q_g =$ 702·315; Fichte, 2 „ „
6. „ $Q_g =$ 705·116; Tanne, 2 „ „
16. „ $Q_g =$ 2622·201; Fichte, 4 „ „
17. „ $Q_g =$ 2188·154 oder 2492·267; Fichte, 4 Jahre T

1. Versuch $r = 216^{kg}$
2. „ $r = 222^{kg}$
3. „ $r = 223^{kg}$
4. „ $r = 243^{kg}$
5. „ $r = 242^{kg}$
6. „ $r = 243^{kg}$
16. „ $r = 243^{kg}$
17. „ $r = 180^{kg}$ oder $r = 205^{kg}$.

Beim 17. Versuche schwankte das Resultat für $r$ zwischen zwei hen $r = 180$ für $Q_g = 2188{\cdot}154^{kg}$ und $r = 205$ für $Q_g = 2492{\cdot}267^{kg}$.

Obwohl für den ersteren Werth von $Q_g$ die Uebereinstimmung hen dem Beginne der Curvenrichtungs-Aenderung mit dem Beginne gemessenen bleibenden Einbiegungen spricht, so dürfte derselbe nicht als der richtige anzusehen sein, da der hieraus folgende h für $r = 180$ von dem Resultate bei den Hölzern von jedenfalls u gleicher Qualität in allen andern Versuchen zu unverhältnis- g abweicht und bei diesem speciellen Versuche trotz wiederholter höchst vorsichtiger Messung wegen der geringen Länge des Rie- doch ein kleiner Messungsfehler bei Bestimmung der bleibenden egung wahrscheinlich ist.

Würde man jedoch bei blosser Berücksichtigung der Biegungs- die Abscissen - Grösse 2492·267 als jene annehmen, wo die von der Geraden abweicht und dagegen die minder starke Ab- ung bei 2188·154 vernachlässigen, so bekäme man für $r$ den Werth 205.

Zieht man aus allen Werthen von $r$ das Mittel, mit Annahme $r = 205$ für den 17. Versuch, so erhält man:

$$r = \frac{1837}{8} = 229{\cdot}6^{kg}.$$

Für weitere zu ziehende Folgerungen ist es wünschenswerth, aus bis zum Bruche vorgenommenen Versuchen mit Brückenbalken, schwelle und Unterlagsriegel, auch den mittleren Bruch- fficienten $k$ zu kennen. Seine Ableitung ist folgende

Bezeichnet $Q$ die in der Mitte aufgelegte Belastung, welche den h herbeiführte, $P$ das Eigengewicht, $l$ die Spannweite, $b$ die Breite $h$ die Höhe des Balkens mit rechteckigem Querschnitte, so ist:

$$\frac{kbh^2}{6} = \frac{l}{4}\left(Q + \frac{P}{2}\right) \quad 3).$$

Daraus ergibt sich:

$$k = \frac{3\,l}{2\,b\,h^2}\left(Q + \frac{P}{2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Dies gibt für den

1. Versuch bei $Q = 1385{\cdot}028$, $\frac{P}{2} = 35{\cdot}284^{kg}$, $k = 468$
2. „ „ $Q = 1382{\cdot}228$, $P = 35{\cdot}564^{kg}$, $k = 467$
3. „ „ $Q = 1820{\cdot}195$, $P = 35{\cdot}984^{kg}$, $k = 612$
4. „ „ $Q = 1819{\cdot}075$, $P = 35{\cdot}774^{kg}$, $k = 612$
5. „ „ $Q = 1520{\cdot}003$, $P = 33{\cdot}604^{kg}$, $k = 512$
6. „ „ $Q = 1344{\cdot}144$, $P = 31{\cdot}924^{kg}$, $k = 455$
16. „ „ $Q = 5551{\cdot}315$, $P = 54{\cdot}711^{kg}$, $k = 510$
17. „ „ $Q = 5801{\cdot}102$, $P = 12{\cdot}672^{kg}$, $k = 476$,

im Mittel:

$$k = \frac{4112}{8} = 514.$$

Aus den fünf Versuchen mit Brückenpfosten ergibt sich die Bruchbelastung mit $3416{\cdot}366^{kg}$ angenommen, bei $l = 63{\cdot}88$, $b =$ $h = 3{\cdot}95^{cm}$, und bei Vernachlässigung von $\frac{P}{2}$

$$k = 724,$$

was auf eine vorzügliche Qualität der zu den Versuchen verwe zwei Stück Pfosten schliessen lässt.

Aus den Werthen für $r$ und $k$, welche nicht unbedeutende Diffe aufweisen, lassen sich wohl keine numerischen Werthe für die Aen der Elasticität und Bruchfestigkeit, je nach der Holzgattung, [redacted]

Für $r$ (zulässige Pressung an der Elasticitäts-Grenze per Quadrat-imeter):

nach unten 11%,
„ oben 6%;

für $k$ (Bruch-Coëfficient per Quadrat-Centimeter):

nach unten 11%,
„ oben 19%.

Aus diesen verhältnismässig geringen Abweichungen kann geossen werden, dass das Material der k. k. Kriegsbrücken ein ichmässig sehr gutes sei und dass die Mittelwerthe von = 229·6 und $k = 514$ mit Beruhigung den Berechnungen bezüglich Tragfähigkeit der Kriegsbrücken-Bestandtheile zu Grunde gelegt den können, wobei sich für $r = 229{\cdot}6^{kg}$ per Quadrat-Centimeter die erheit gegen Bruch mit

$$\frac{514}{229{\cdot}6} = 2{\cdot}24$$

usstellt.

Beispielsweise würde sich die gleichförmig vertheilte Last $Q$, che ein Brückenbalken zu tragen vermag, aus der Gleichung:

$$\frac{229{\cdot}6.11{\cdot}85.15{\cdot}8^2}{6} = Q.\frac{648}{8}$$

iten lassen, und zwar würde

$$Q = 1398^{kg}.$$

Dies gäbe per Meter Balkenlänge ein Tragvermögen von $216^{kg}$ bei r Beanspruchung bis zur Elasticitäts-Grenze, oder per Quadrat-Meter $337^{kg}$ für die leichte und von $462^{kg}$ für die schwere Kriegs-ke, da die Balken-Entfernungen bei der ersteren $0{\cdot}64^m$, bei der teren $0{\cdot}467^m$ betragen.

## Folgerungen aus den Versuchen mit Rundstämmen.

Bei diesen Versuchen war, wie schon erwähnt, die Messung der benden Einbiegungen unthunlich; ferner konnten die Belastungs-ven nicht zur Bestimmung der Elasticitäts-Grenze dienen, da die-n die Richtungs-Veränderungen zu wenig scharf markirt anzeigten. konnte somit bei den Rundstämmen der verschiedenen Holz-ngen nur aus den Versuchen die Bruch-Coëfficienten $k$ be-men, um daraus die zulässige Pressung $r$ annäherad zu er-n.

Bezeichnet nun $Q$ die in der Mitte aufgelegte Belastung, welche Bruch herbeiführte, $P$ das Eigengewicht, $d$ den mittleren Durch-

messer des runden Stammes und $k$ den für kreisförmige ebenso rechteckige Querschnitte geltenden Bruch-Coëfficienten, so ist:

$$\frac{k\pi d^3}{32} = \left(Q + \frac{P}{2}\right) \cdot \frac{l}{4} \quad \ldots \ldots$$

und daraus ergibt sich:

$$k = \left(Q + \frac{P}{2}\right) \frac{8l}{\pi d^3} = \left(Q + \frac{P}{2}\right) \frac{l}{0{\cdot}3927 . d^3} \cdot \quad .$$

Nach dieser Formel (6) und den Versuchsdaten entfä für die:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Erle . . . . | bei $Q = 1437{\cdot}114$, | $P = 78{\cdot}969^{kg}$, | $l = 474{\cdot}121$, | $d = 16{\cdot}026$ | das $k$ |
| Espe . . . | „ $Q = 3311{\cdot}075$, | $P = 140{\cdot}575^{kg}$, | $l = 489{\cdot}925$, | $d = 21{\cdot}359$ | „ $k$ |
| Tanne . . . | „ $Q = 3174{\cdot}980$, | $P = 158{\cdot}497^{kg}$, | $l = 711{\cdot}181$, | $d = 21{\cdot}920$ | „ $k$ |
| Weissbuche | „ $Q = 3054{\cdot}567$, | $P = 112{\cdot}572^{kg}$, | $l = 489{\cdot}925$, | $d = 16{\cdot}349$ | „ $k$ |
| Birke . . . | „ $Q = 1539{\cdot}605$, | $P = 90{\cdot}730^{kg}$, | $l = 521{\cdot}533$, | $d = 15{\cdot}073$ | „ $k$ |
| Kiefer . . | „ $Q = 2956{\cdot}557$, | $P = 157{\cdot}377^{kg}$, | $l = 726{\cdot}985$, | $d = 21{\cdot}081$ | „ $k$ |
| Weide . . . | „ $Q = 4827{\cdot}717$, | $P = 92{\cdot}970^{kg}$, | $l = 346{\cdot}689$, | $d = 22{\cdot}920$ | „ $k$ |
| Pappel . . . | „ $Q = 5047{\cdot}821$, | $P = 147{\cdot}296^{kg}$, | $l = 474{\cdot}121$, | $d = 24{\cdot}391$ | „ $k$ |
| Fichte . . . | „ $Q = 4177{\cdot}488$, | $P = 158{\cdot}497^{kg}$, | $l = 711{\cdot}181$, | $d = 22{\cdot}624$ | „ $k$ |

Obwohl nun ganz bestimmte numerische Schlussfolgerun diesen zu wenig umfangreichen Versuchen nicht zulässig sind, s man doch folgende, für die Praxis vielleicht verwerthbare Anhal geben zu sollen:

1. Nachdem für Tannen- und Fichtenholz der Bruch-Co nicht unbedeutend grösser entfällt als der früher für Kriegs

III. Folgerungen aus den Versuchen mit Taidwerk.

Als mittlerer Werth für die Festigkeit des Ankerles ergibt sich aus den einzelnen Versuchen:

$$\frac{24992}{8} = 3124^{kg}.$$

Die Festigkeit des Drittelseiles stellt sich mit:

$$\frac{6862}{5} = 1372^{kg}$$

aus.

Danach ergibt sich bei dreifacher Sicherheit weise die zulässige Inanspruchnahme des Ankerseiles mit:

$$\frac{3124}{3} = 1041^{kg}$$

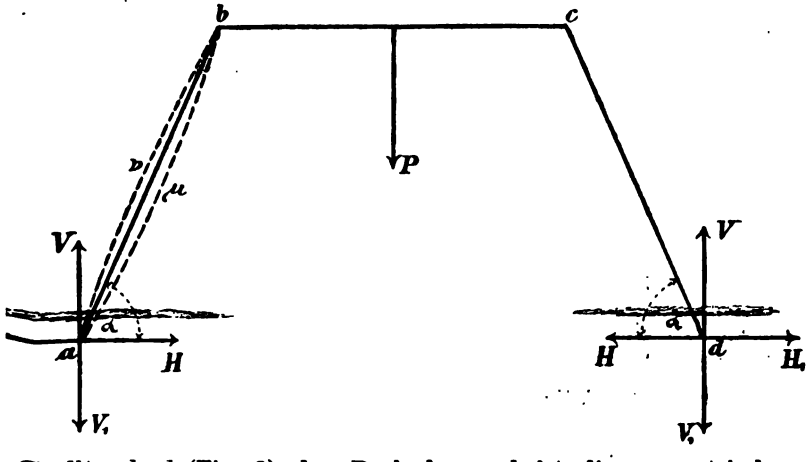
des Drittelseiles mit:

$$\frac{1376}{8} = 458^{kg}.$$

## Folgerungen aus den Versuchen mit Kriegsbrücken-Böcken.

Auf die Erfahrungs-Daten, welche man bei den Belastungs-Versuchen mit dem Bocke gewann, gründete Professor Holzhey eine Serie, welche in den folgenden Betrachtungen über die Widerstandsfähigkeit des Bockes dargelegt wird.

Fig. 8.




Stellt $abcd$ (Fig. 8) den Bock dar, und ist die symmetrisch angehte zufällige Last $P$, so wirkt in jeder der beiden Fussspitzen

der verticale Gegendruck $V$ nach aufwärts und das Gleichg
langt, dass

$$V + V = P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

, folglich auch

$$V = \frac{P}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

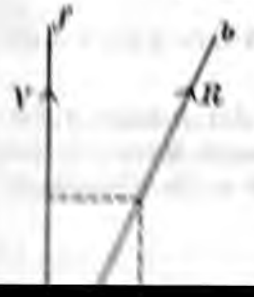
sei.

Ausser diesen beiden Vertical-Kräften wirken an den F
zwei, jedenfalls auch einander gleiche horizontale Gegendrücke

Ob aber dieselben nach einwärts gerichtet sind, wie die
oder nach auswärts, wie die Kräfte $H_1$, ergibt sich aus d
mungrichtung der Füsse.

Ist ein Fuss gegen a gekrümmt (Fig. 8), so kann keine na
gerichtete Kraft $H_1$ wirken, weil eine solche im Vereine mit d
druck $V$ unbedingt dem Fusse die Krümmung $\mu$ geben müsst

Fig. 9.

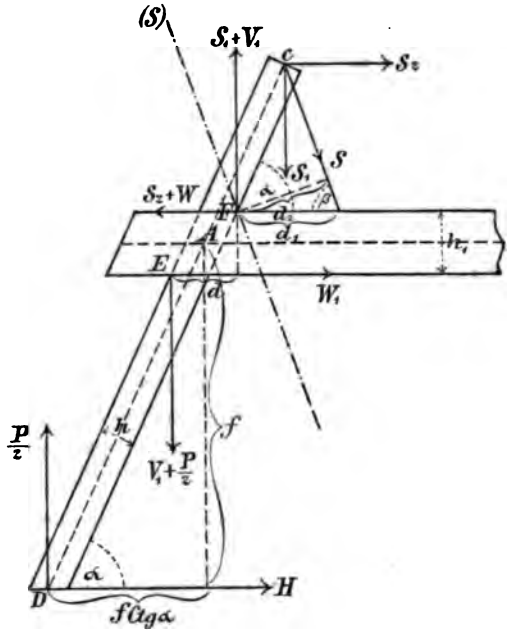



Durch wiederhol
obachtung bei den Versuc
aber festgestellt, dass be
richtungen einmal die La
nahmen und dass nach der
Vermehrung von $P$ wieder b
richtungen in die entge
Biegung a umschlugen, w
scheinung mehrmals bei je
vor sich ging.

Um die Grösse der Kraft $H$ selbst festzustellen, müssen sämmtliche Kräfte ermittelt werden, welche in der aus der Bockschwelle und durch die Coulisse geschobenen Füssen zusammengesetzten Conction wirken.

Hiebei sei vorläufig vorausgesetzt, dass die Füsse nicht doppelt, Lern nur einfach genommen seien. Es wirken dann auf einen Fuss nde Kräfte (Fig. 10):

Fig. 10.




1. In $C$ die Spannung $S$ der Hängkette nach abwärts oder, was das iche bedeutet, ihre verticale und horizontale Componente $S_1$ und $S_2$

2. im Punkte $F$, woselbst sich die Bockschwelle an die Füsse anst, eine Verticalkraft $S_1 + V_1$ und eine Horizontalkraft $S_2 + W$;

3. analog im Punkte $E$ eine Verticalkraft $V_2 + \frac{P}{2}$ und eine Horitalkraft $W_1$;

4. in $D$ der verticale Gegendruck $\frac{P}{2}$ und der horizontale $H$.

Das Gleichgewicht verlangt, dass

$$\left(V_2 + \frac{P}{2}\right) + S_1 = \frac{P}{2} + (S_1 + V_1) \quad . \quad . \quad . \quad 4),$$

in

$$V_2 = V_1,$$

und dass

$$H + W_1 + S_2 = S_2 + W \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

daher

$$W_1 = W - H$$

sei.

Stellt man ferner die statischen Momente in Bezug auf Schnittpunkt $A$ der Mittellinien des Fusses und der Bockschw auf, und fasst man hiebei die in $F$ wirkenden Kräfte $S_1$ und $S_2$ eine mit der Ketten-Spannung $S$ parallele und derselben gl Kraft ($S$) zusammen, so muss das Moment des so gewonn Kräftepaares $S$ offenbar gleich der Summe der Momente der übr Kräfte, d. h.:

$$S d_2 = Hf - \frac{P}{2} f \text{ cotg. } \alpha + \left(V_2 + \frac{P}{2}\right) \frac{d}{2} + W_1 \frac{h_1}{2} + W \frac{h_1}{2} + V_1$$

also

$$S d_2 = f\left(H - \frac{P}{2} \text{ cotg. } \alpha\right) + \frac{P d}{4} + \frac{h_1}{2} (W + W_1) + V_1 d$$

sein.

Es lässt sich nun sofort ableiten, wie stark die Querschn Dimensionen $b$ und $h$ des Fusses genommen werden müssen, damit nicht in seinem oberen Theile bei $F$ in Gefahr komme zu brechen.

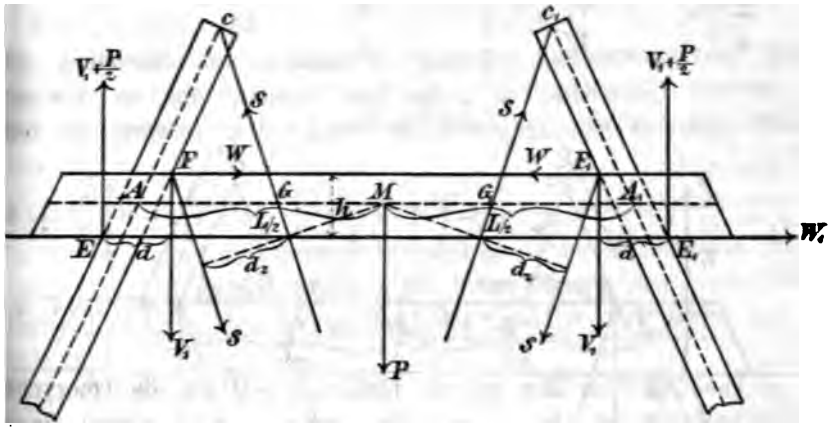
Dieser Bruch würde durch die in $C$ angreifende Kraft $S$ erz deren bezüglicher Hebelsarm $d_2 = d_1 \sin \beta$ ist.

Da aber das zulässige Widerstandsmoment des Fusses, wenn v der Verminderung der zulässigen Pressung durch die in der Axe Fusses wirkende Componente der Kraft $S$ abgesehen wird,

3. in $E$ und $E_1$ die Verticalkräfte $V_1 + \frac{P}{2}$ nach **aufwärts** und Horizontalkräfte $W_1$ nach **auswärts**;

4. die Last $P$ der Bockschwelle in der Mitte concentrirt (oder mehrere Punkte vertheilt).

Fig. 11.




Unter der Voraussetzung, dass die Last $P$ in $M$ concentrirt ist, t sich dort das den Balken (die Bockschwelle) biegende Maximalmoment

$$\left(V_1 + \frac{P}{2}\right)\left(\frac{L}{2} + \frac{d}{2}\right) + (W + W_1)\frac{h_1}{2} - Sd_2 - V_1\left(\frac{L}{2} - \frac{d}{2}\right). \quad 7).$$

Setzt man nun den Werth für $Sd_2$ (Relation 6) in die Gleichung 7), hält man:

$$K = \frac{PL}{4} - f\left(H - \frac{P}{2}\text{ cotg. }\alpha\right). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8).$$

Demzufolge müssen, wenn man von der Verminderung der zugen Inanspruchnahme durch die parallel mit der Schwellen-Axe nden Kräfte absieht, solche Querschnitts-Dimensionen $b_1$ und $h_1$ die Schwelle gewählt werden, dass

$$\frac{r_1 b_1 h_1^2}{6} \geqq \frac{PL}{4} - f\left(H - \frac{P}{2}\text{ cotg. }\alpha\right)$$

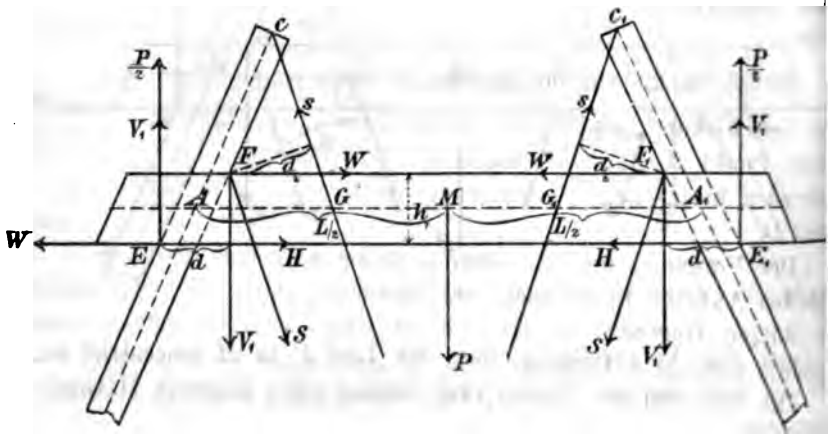
lt.

Zerlegt man weiter die Kräfte $W_1$ (Fig. 11), welche gleich $W - H$ n zwei nach **auswärts**, beziehungsweise nach **einwärts** ge-

richtete Kräfte $W$ und $H$ (Fig. 12), so überzeugt man sich, dass auf die Schwelle ausser der Last $P$ und ausser den in $E$ und $E_1$ geleisteten verticalen und horizontalen Gegendrücken $\frac{P}{2}$ und $H$ an beiden Seiten drei Kräftepaare wirken, nämlich:

1. Das Paar $S$ mit dem Arme $d_2$,
2. „ „ $V_1$ „ „ „ $d$,
4. „ „ $W$ „ „ „ $h_1$.

Fig. 12.




Um nun die Momente $Sd_2$, $V_1 d$ und $Wh_1$ dieser Kräftepaare bestimmen, benützt man die früher gefundene Gleichung 6), aus wel

[redacted]

ch die von aussen wirkenden Kräfte $P$, $\frac{P}{2}$ und $H$ und durch die Mo-
ıte der Kräftepaare $Sd_2$ und $Wh_1 + V_1 d$ verwandelt.

Man würde auf diese Weise die verticale Senkung der Punkte
ınd $G_1$ und die horizontale Verschiebung der Punkte $A$ und $A_1$
eine Function jener Kräfte und Kräftepaar-Momente und des Träg-
s-Momentes $t = \frac{b_1 h_1^3}{12}$ des Bockschwellen-Querschnittes darstellen.

Andererseits muss, abgesehen von der Verlängerung der Häng-
te, die verticale, durch die Kraft $S$ hervorgebrachte Senkung des
ren Endpunktes $C$ der Fuss-Axe gleich der Senkung des Punktes
sein.

Ebenso ist die von den Kräften $H$ und $\frac{P}{2}$ abhängige horizon-
le Verschiebung des unteren Endpunktes $D$ der Fuss-Axe in Bezug
den Punkt $A$ gleich der durch die Formänderung der Bockschwelle
olgenden horizontalen Verschiebung des Punktes $A$ in Bezug auf den
nkt $D$.

Der Vorgang, um das eben angedeutete Princip zur Lösung der
stellten Aufgabe anzuwenden, wäre derselbe wie bei der Bestimmung
Stützen-Gegendrücke eines auf biegsamen Trägern ruhenden,
endwie belasteten Balkens.

Die Durchführung bietet jedoch wegen der complicirten Form der
nctionen unüberwindliche analytische Schwierigkeiten.

Für die Praxis reicht es hin, die Veränderung nachzuweisen,
che bei der Inanspruchnahme der Bockschwelle und der Füsse durch
eingeschalteten Hängketten eintritt.

Wären die Hängketten nicht vorhanden, so könnte man die Schwelle
einen Balken von der freien Länge $L$ betrachten und folglich bei
er in der Mitte wirkenden Last $P$ das Kraft-Moment $\frac{PL}{4}$ setzen.

Durch das Anbringen der Kette jedoch ergibt sich das Kraft-
ment $\frac{PL}{4} - f\left(H - \frac{P}{2} \text{ cotg. } \alpha\right)$.

Dasselbe ist mithin kleiner als früher, wenn $H > \frac{P}{2}$ cotg. $\alpha$
d, was auch wirklich eintritt.

Hingegen wird dann der obere, früher gar nicht beanspruchte
eil des Fusses durch das Kraft-Moment $Sd_2$ gebogen und kömmt
Gefahr zu brechen.

von der Hängkette $28{\cdot}974^{cm}$; daher ist nach der allerd
näherungsweise richtigen Formel:

$$S d_2 = 2\left(\frac{k b h^2}{6}\right) = \frac{k b h^2}{3}$$

sofort

$$S = \frac{k b h^2}{3 d_2} = \frac{514 \times 8{\cdot}780 \times 12{\cdot}292^2}{3 \times 28{\cdot}974} = 7853$$

Endlich lässt sich auch $H$ auf analoge Weise bestim

Für die Bockschwelle ist $b_1 = 15{\cdot}8$, $h_1 = 22{\cdot}38^{cm}$; ge
dieselbe bei einer in der Mitte angebrachten Last von 620
beträgt $L = 447{\cdot}781^{cm}$, cotg. $\alpha$ ist $0{\cdot}444$ und $f = 283{\cdot}16$

Da aber im Augenblicke des Bruches nahezu

$$\frac{PL}{4} - f\left(H - \frac{P}{2}\,\text{cotg.}\,\alpha\right) = \frac{k b h^2}{6}$$

ist, so ergibt sich:

$$H = \frac{P}{2}\,\text{cotg.}\,\alpha + \frac{1}{f}\left(\frac{PL}{4} - \frac{k b h^2}{6}\right) = \frac{6200{\cdot}984}{2}$$
$$+ \frac{1}{283{\cdot}160}\left(\frac{6200{\cdot}984.447{\cdot}781}{4} - \frac{514.15{\cdot}8.22{\cdot}}{6}\right.$$
$$= 1377 + 58 = 1435^{kg}.$$

Es ist daher ersichtlich, dass das

$$H = 1{\cdot}06\left(\frac{P}{2}\,\text{cotg.}\,\alpha\right)$$

wenig grösser als $\frac{P}{2}$ cotg. $\alpha$ ist, während vor der Ketten

ag $11480 \cdot 110^{kg}$ und war auf zwei Punkte in einer Entfernung $= 94 \cdot 824^{cm}$ beiderseits der Mitte vertheilt.

In diesem Falle ist statt des Maximal-Momentes $\frac{PL}{4}$ jenes Moment setzen, welches für einen der beiden um $c$ von der Mitte entfernten nkte, und zwar:

$$= \frac{P}{2}\left(\frac{L}{2} - e\right)$$

h ergibt.

Es ist dann:

$$\frac{P}{2}\left(\frac{L}{2} - e\right) - f\left(H - \frac{P}{2}\text{ cotg. }\alpha\right) = \frac{kbh^2}{6},$$

d daraus ergibt sich:

$$\left.\begin{aligned} &= \frac{P}{2}\text{ cotg. }\alpha + \frac{1}{f}\left[\frac{P}{2}\left(\frac{L}{2} - e\right) - \frac{kbh^2}{6}\right] = \frac{11480 \cdot 110}{2} \cdot 0 \cdot 444 \\ &+ \frac{1}{368 \cdot 102}\left[\frac{11480 \cdot 110}{2}\left(\frac{447 \cdot 781}{2} - 94 \cdot 824\right) - \frac{514 \cdot 15 \cdot 8 \cdot 22 \cdot 382^2}{6}\right] \end{aligned}\right\} 11),$$

$= 2549 + 171 = 2720^{kg}$,

r auch:

$$H = 1 \cdot 07\left(\frac{P}{2}\text{ cotg. }\alpha\right).$$

Es zeigt sich auch in diesem Falle, dass $H$ wenig grösser als cotg. $\alpha$ ist.

Da sich bei geringer Belastung, wie sie in der Praxis meist kömmt, $H = \frac{P}{2}$ cotg. $\alpha$ zeigte, so ist gestattet, durchaus

$$H = \frac{P}{2}\text{ cotg. }\alpha$$

zunehmen, wie bei einem Sprengwerke, welches aus zwei unter n Winkel $\alpha$ geneigten Streben und einem Spannriegel besteht und e Last $P$ zu tragen hat.

Jeder einfache Fuss ist nach dem hier Gesagten so zu behandeln, hätte er einen Druck $\frac{P}{2 \sin \alpha}$ auszuhalten, welcher sich als die sultirende aus der horizontalen Componente $\frac{P}{2}$ cotg. $\alpha$ und aus der rticalen $\frac{P}{2}$ darstellt, und als müsste er diesem Drucke mit seiner ickfestigkeit widerstehen.

Hiebei ist noch die Möglichkeit in's Auge zu fa
Knicken nicht in der Vertical-Ebene des Bockes, sonde
wärts erfolgen könne.

Es müsste demnach bei irgend einer symmetrischen,
gleichförmigen Belastung $P$ der Bockschwelle:

$$\frac{P}{2 \sin \alpha} \leqq \frac{r b h}{1 + 0{\cdot}00576 \left(\frac{l}{b}\right)^2} \cdot \cdot$$

sein, wobei $b$ die kleinere Querschnitts-Dimension, $h$ die
Länge des Fusses vom Boden bis zur unteren Hälfte der
in Centimeter ausdrückt, und $r$ die zulässige Pressung
Centimeter in Kilogramm bedeutet.

Was endlich die Bockschwelle anbelangt, so z
Verminderung des Maximal-Momentes durch die Kettens
unbedeutend, weil eben $f\left(H - \frac{P}{2} \text{ cotg. } \alpha\right)$ im Vergle
Maximal-Momente $\frac{PL}{4}$ oder einem analogen sehr klein ist.
der Kettenspannung kann daher vernachlässigt werden.

Die Bockschwelle kann folglich als ein Balken v
freier Länge behandelt werden, welcher durch die Brü
gleich weit entfernten Punkten belastet wird.

Um ein Brechen, ja selbst eine zu starke B
aus den Coulissen vorragenden Fusstheile zu vermeide
Hängketten vor der eintretenden Belastung möglichs
weit es nur die praktische Manipulation zulässt, gespannt
Anspannen der Kette nach erfolgter Belastung ohnehin s
selbst erfolgt.

# ie Rolle der modernen Lagerfestungen in künftigen Kriegen nach den Ansichten ihrer Gegner.

(Schluss) *).

Welche sind die „Aufgaben“, die den Werken der Befesti-ungskunst innerhalb des Rahmens einer systematisch angelegten Reichs-efestigung zufallen, und welche „Mittel“ verlangt jede dieser Auf-aben zu ihrer Lösung?

Es liegt auf der Hand, dass jede Complication der Auf-aben die Lösung jeder einzelnen erschwert; Einfachheit ist auch ier, wie überall in der Kriegskunst, das oberste Gesetz, dessen Ver-tzung sich immer rächt. Die moderne Lagerfestung wird selbst-erständlich an einem strategisch wichtigen Punkte des partiellen Kriegs-chauplatzes angelegt; sie befindet sich daher gewöhnlich an einem trome, welcher seiner Grösse nach bereits ein taktisches Hindernis ildet, und sichert als doppelter Brückenkopf den Uebergang; e sperrt die Bahnen- und Strassenlinien, welche sich an jenem Punkte reinigen; sie wird als Stützpunkt der Operationen auf jenem par-ellen Kriegsschauplatze betrachtet; sie dient als Depôtplatz für die nsammlung der Armee-Vorräthe, welche bei Aufstellung der mobilen reitkräfte auf jenem Kriegsschauplatze nothwendig sind, und nimmt rner jene Vorräthe in sich auf, welche zur eigenen Vertheidigung, so-e zur eventuellen Verpflegung, Retablirung und Neuausrüstung einer die Festung zurückgewichenen Armee gehören, denn — die letzte, die gentliche, die Hauptaufgabe ist ja der Beruf der modernen a gerfestung, welcher sie ihre Benennung dankt: „eine Armee oder nen Armeetheil in sich aufzunehmen“.

Es ist unleugbar wahr: durch die Thatsache ihres Vorhandenseins diesem Punkte dient die Festung allen diesen Aufgaben; aber man ersieht dabei sehr leicht, dass es zur Erfüllung jeder einzelnen der-ben keineswegs eines so hohen Aufwandes an Mitteln bedurft hätte, s jener ist, zu dem bei Errichtung des Platzes jene letzte Bedingung, ie Armee in sich aufzunehmen“ zwang. Geht man in der Unter-chung noch etwas weiter, so wird man dazu kommen, es sei sogar in

*) „Mittheilungen“ 1876, G. A. S. 27 (Heft 1) und G. A. S. 545 (Heft 9).

mancher Beziehung eine directe Schädigung der Widerstandskraft für jede einzelne jener Aufgaben dadurch eingetreten, dass der Festung ihres „Lager-Charakters“ wegen, eine so grosse Ausdehnung gegeben worden sei.

Freilich, der Hauptaufgabe, sagt man, müsse jede andere nachstehen; selbst bedeutende Nachtheile müsste man dann hinsichtlich der secundären Zwecke mit in den Kauf nehmen! „Wenn also der Platz unbedingt als verschanztes Lager zu dienen nach seiner Lage auf dem Kriegsschauplatze berufen ist, dann müssen alle anderen Rücksichten schweigen.“ Dieser Satz verliert aber viel von seiner Wahrheit, wenn man sich die früher getadelte Schwäche der verschanzten Lager, „sobald sich keine Armee in ihren Mauern befindet“, vor Augen hält. Es ist dann auch für diesen Fall die weit angelegte Befestigung die minder widerstandsfähige; man hat also für alle verschiedenen, von **schwachen** Besatzungen zu leistenden Aufgaben die Widerstandsfähigkeit **vermindert,** um sie für den einzigen Fall recht **stark** zu haben, wo sie ohnedem **stark** ist, weil sie von einer Armee gestützt wird.

Man wendet ein: „diese Armee sei in schlechten Verhältnissen, sie bedürfe des starken Schutzes“. Gewiss! aber eine Armee ist leichter beschützt, als eine kleine Abtheilung; die Stellung einer Armee lässt sich durch Mittel unangreifbar machen, welche die Widerstandsfähigkeit der kleinen Abtheilung noch nicht einmal ernstlich erhöhen könnten!

Die Schlussfolgerung wäre: Mit alleiniger Ausnahme jener grossen Plätze, in deren Innerem die Sammlung oder Concentrirung grosser Armeetheile nach allen Vorbedingungen für die Kriegführung eines Landes unvermeidlich erfolgen muss — und welche diese sind, wollen wir später sagen — mit Ausnahme dieser wenigen Plätze also, scheint es nicht gerechtfertigt, den übrigen Festungen eines Landes, damit sie eventuell, je nach der Kriegslage, eine Armee aufzunehmen vermögen, von vorneherein den Typus verschanzter Lager zu geben.

Jeder Platz soll nur nach der speciell zu erfüllenden Aufgabe, und in seinen Einzelheiten nach den Vorschriften des Terrains entworfen sein; wohl aber kann bei jenen, die nach ihrer Lage eventuell zur Aufnahme von Heerestheilen berufen sein könnten, durch Erbauung einzelner fester Stützpunkte die Möglichkeit einer Ausdehnung mit provisorischen Mitteln gewahrt sein.

Zur Erläuterung dieser Auffassung bedarf es der näheren Erörterung zweier im Vorigen berührter Fragen. „Welcherlei Befestigungen darf eine systematische Reichsbefestigung“ nnd „welche Mittel lassen sich für dieselben verwenden?“ Beide Fragen stehen in steter Wechselwirkung.

Die einfachste Befestigung der Gegenwart, die Strassen- oder Thalsperre, bildet gleichsam den Einheits-Typus für die passive Vertheidigung. Es ist längst erkannt, dass man selbst im Hochgebirge nie von einer absoluten Sperrung sprechen darf; aber die Strasse der Benützung des Feindes zu entziehen, ihm das Vordringen auf derselben (in grösseren Abtheilungen, mit Fahrzeugen etc.) zu verwehren, ist leicht, so lange das Geschütz und Gewehr des Vertheidigers auf die Strasse zu wirken vermag.

Diese Geschütze, so aufgestellt, dass der Feind schwer überlegenes Artilleriefeuer gegen sie zu richten vermag, und gegen die Wegnahme durch stürmender Hand durch sturmfreie Umschliessung gesichert, werden den Zweck der Strassenbeherrschung in ganz genügender Weise zu erreichen vermögen. Ein solches Werk bedarf dabei, sobald man nur nicht seine passive Sperraufgabe im Auge behält, auch nur eines Minimum an Infanterie-Besatzung, die jedoch in den Stand gesetzt sein muss (vermöge mit der Geschützbedienung), in gedeckten Unterkünften ausharrend auch ein stark überlegenes feindliches Geschützfeuer ruhig über sich ergehen zu lassen, damit der Feind nie aus der Ferne, sondern nur im Nahkampfe das Werk schliesslich zu bezwingen vermöge.

Ein solches Sperrfort, wenn die Armirung, die Besatzung und die Sturmfreiheit durch die Beschiessung vom Feinde vergeblich bedroht worden — die Vertheidigung dadurch auch für den Nahkampf eine nicht zu intacte blieb — bildet ein sehr widerstandsfähiges Object, und wir können hier dem Obersten Denfert nicht beistimmen, dass er diese Werke „als zu klein und mit zu geringen Besatzungen versehen, um einen ernsten Widerstand leisten zu können“, verurtheilt.

Die Besatzung muss hier klein sein, damit man ihr die volle Wirkung im Innern bieten könne; Ueberfüllung wirkt höchst schädlich.

Daraus geht aber auch hervor, dass man der Besatzung des Sperrwerks nur die eine beschränkte Aufgabe, „den Punkt zu halten“, stellen müsse; die Bekämpfung aller möglichen Umgehungen darf derselben nicht übertragen werden, will man die Anlage nicht von vorneherein compliciren.

Bei diesem ganz auf sich selbst angewiesenen Werke hat aber sowohl die Führung des Fernkampfes gegen feindliche Artillerie-

selbst nicht mehr erfolgreich zu leistenden Nahkampfe
werden, abgesehen davon, dass auch schon wegen Abweh
falls die Besatzung selbst und damit das ganze Werk
werden müsste.

Umgekehrt gestattet die Unterstützung eines Werkes
Reserven ein Herabgehen in der passiven Widerstands
Erbauung der Werke.

---

Wir hielten uns bei Darlegung dieser wohl nichts
tenden Grundsätze länger auf, weil die hier als isolirt bet
heits-Type, mit gewisser, durch Vermehrung der Bestreichu
vielseitigere Wirkungssphäre bedingten Abänderung und V
als „detachirtes Werk“ oder „Lagerwerk“ zum Gr
der modernen Umfangsbefestigung geworden ist.

Beim einzelnen Sperrfort fanden wir noch die vollste
zwischen Zweck und Anlage, zwischen der Disposition
ven und Verwendung der activen Vertheidigungsm

Wann ist die gleiche Harmonie bei den übrigen
finden, deren der Kriegsschauplatz bedarf?

Die Antwort sollte lauten: Dann, wenn in der
Widerstandsfähigkeit der einzelnen Eleme
solchen Herabminderungen vorkommen, dass jene
jedem einzelnen gestört wird, und, wenn die Weite
valle und die Zahl der einzelnen Elemente in richtiger
nisse zu der für den Punkt erreichbaren Detaillir

öglichen Gegenpositionen zu erreichen, so ist der Umfang der „Dêt-Festung", ist die „Brücke" nebst einem mässigen Entwicklungsraume für die debouchirenden Truppen in gleichem Sinne gedeckt, ist der Umfang des doppelten Brückenkopfes genügend ausdehnt tracirt. Kein Staat wird die Hauptdepôts seiner Mobilisirung die Landesgrenzen legen; die denselben naheliegenden Depôtestungen können nur partielle Kriegsvorräthe bergen, um daselbst im Wettkampfe, der sich jetzt in den Armee-Aufstellungen entspinnt, hon im ersten Momente ein Beobachtungs-Corps ausrüsten zu können. re Wichtigkeit ist secundär.

Mehrere wichtige Uebergänge des Kriegsschauplatzes sollen für e möglichen Operationen der Armee bereit stehen; wohl dem Staate, r bereits im Frieden Alles gethan hat, um Herr seiner Operationsien und Widerstandslinien, Herr seiner Strassen und Ströme bleiben! Diese Uebergänge sollen durch Festungen gewahrt sein.

Werden diese Depôt-Festungen und Stromfestungen innerhalb der icte für ihre speciellen Zwecke erforderlichen Ausdehnung gehalten, ist es noch denkbar — da deren nur einzelne auf jedem Kriegsauplatze bestehen müssen — die Harmonie zwischen Zweck d Anlage, zwischen passiven und activen Vertheigungsmitteln zu erreichen! Sobald aber von jedem Platze s Optimum gefordert, sobald jede Festung zum verschanzten Lager veitert wird, ändern sich alle Verhältnisse. Der Staat ist nicht mehr der Lage, diesen Anforderungen nachzukommen; es werden Comomisse geschlossen, d. h. während es im Verhältnisse zur erreichten sdehnung der Plätze an Cernirung und Besatzung mehr als früher ngelt, für die Intervalle und für die Unterstützung der Werke also ner weniger äussere Reserven zu Gebote stehen, müssen gleichzeitig ch in der passiven Widerstandsfähigkeit dieser Werke Concessionen macht werden.

Es gibt nichts Schädlicheres als Halbheiten, wo Kraft gefordert rd. Man construirt die permanenten Werke schwach, weil auf den tiven Kampf, auf die offensive Vertheidigung der Intervalle gerechnet rd, und die Vertheidigung des Platzes ohne mobile Truppen im nern ja nur als eventueller Ausnahmsfall zu betrachten sei. Wenn aber zum Kriege kommt, rechnet man auf die permanenten Bestigungen, deren Hauptwerth eben darin besteht, mit minimalen satzungen widerstandsfähig zu sein.

Wir sehen die einzige Möglichkeit, diese doppelte Selbsttäuschung vermeiden, darin, mit der Bestimmung der Festungen und ihrer Auf-

Oberst Denfert hat Recht, wenn er sagt, das a
stelle der Fortification neue Aufgaben, welche nicht ihrem
sprechen. Wir möchten dazu setzen, auch keine andere
Stande, zweien Herren gleichzeitig zu dienen — und nicht
deutet doch die Forderung: es solle eine für die Bergung
digung einer Armee erbaute Festung sich, dieser kostbaren
ebenso bewähren.

Wir glauben also, das Streben, für alle möglichen
auf dem Manövrir-Schauplatze die vorhandenen oder
Depôt-Festungen und Brückenköpfe zur Aufnahme von Arm
Lagerwerken derart umgeben zu wollen, dass lauter gross
Lager daraus werden, sei eine irrthümliche Richtung. —

Der Depôtplatz, der Brückenkopf, der Sperrplatz etc.
jene Ausdehnung, welche von der unmittelbar ihm zufalle
gefordert wird, damit die schwache, für den einze
disponible Vertheidigungskraft innerhalb pass
Vertheidigungswerke in den Stand gesetzt werden
Aufgabe erfolgreich durchzuführen.

Für den Eventualfall aber, wenn nach der Lage
ein solcher überhaupt besonders berücksichtigenswerth e
den ist leichter Rath geschaffen. Die Terrain-Configuratio
scheiden, in welcher Weise durch theilweise Ausdehnung de
gesicherte Lagerraum, sei es innerhalb desselben, sei es in
an ihn — diesseits oder jenseits des Stromes — zu gewinn
die geschlagene Armee verfügt noch über einzelne wirkl

ration befestigter starker Stützpunkte, werden widerstandsfähige anzen und Batterien weit schneller entstehen, als der Feind im nde ist, energische Actionen einzuleiten. Diese additionellen Vor- eitungen haben übrigens auch bei manchem dieser Plätze schon den Arbeiten der Ausrüstung in solcher Weise begonnen zu den, dass sie demselben nicht zum Nachtheile gereichen, wenn ne mobilen Streitkräfte sich auf den Platz zurückziehen und er be- ert wird.

Die Stimmen gegen die Ersetzung jeder Festung durch den „grossen gertypus" mehren sich zusehends. Wir haben hier vorzüglich vom ndpunkte der Widerstandsfähigkeit unsere Bedenken geäussert, aber ch hinsichtlich des Einflusses derselben auf die Operationen selbst den sich opponirende Meinungen.

„In der Theorie *) sollten", wie General Brialmont selbst bemerkt, ie verschanzten Lager den Generalen mehr Unabhängigkeit gewähren; er in der Wirklichkeit wird es sich selten ereignen, dass ein geschla- ner oder von der Niederlage bedrohter General sich nicht direct in e verschanzte Lager zurückziehen werde, statt rück- oder seitwärts des gers zu manövriren."

„Die verschanzten Lager werden in Folge dessen fast immer t Vortheil durch Plätze zweiten Ranges zu ersetzen in, welche dieselbe Widerstandskraft besitzen werden, nn sie im genügenden Maasse mit gedeckten umen und Geschützen versehen sind, und welche ge- ngere Garnisonen und bedeutend geringere Kosten er- rdern."

Dieser Ausspruch, so sehr wir seinem Sinne beipflichten, scheint s der Form nach der Misdeutung ausgesetzt. Das wirkliche „ver- hanzte Lager" kann nicht durch Festungen zweiten Ranges „er- tzt" werden; die Mehrzahl der Aufgaben erfordert aber r Festungen zweiten Ranges.

Dort wo wirklich das grosse verschanzte ger im Vertheidigungs-System eines Staates hingehört, t erbaue man dann dasselbe auch mit aller noth- ndigen Ausdehnung und Stärke, als einen wichtigen ndstein der Macht und der Unabhängigkeit des ches.

*) „*Bulletin de la réunion des officiers*", 1876, Nr. 9, S. 198.

Anlage zweier grosser Lagerplätze sprechen mussten, st
gung der Hauptstadt sich für das strategisch wichtigere
Hauptwaffenplatz des Landes zu entscheiden.

In grossen Reichen schliesst die eine Maassregel je
andere aus — welches sind also die Punkte, die nebst
platze des Landes noch als Basis für die Operationen z
Lagern umgestaltet werden müssen? Die Sammlung, der
mobilen Armee erfolgt in jedem Kriegsschauplatze meh
nahe der Grenze; an der Grenze, sagten wir, darf ma
grossen Armee-Depôtplätze errichten.

Auf jedem Kriegsschauplatze, der mit dem Cen
Reiches in offener Verbindung steht, ist die Vervielfältigu
linien die wichtigste Vorbereitung für jenen Aufmarsch
es keines verschanzten Lagers. Anders liegen jedoch die
wenn der Kriegsschauplatz von dem Hinterlande durch T
nisse getrennt ist, welche den directen Nachschub aus dem
erschweren und verzögern. In diesem Falle bedarf man
Terrain-Hindernisses eines wo möglich an dieses selbst g
melplatzes, welchem im Grossen ganz dieselbe Aufgabe z
Befestigung vor einem Defilée zu leisten hat: das D
zu sichern.

Die Rolle Verona's in Oesterreichs Kriegen geg
der Typus dieser als Basis der Kriegführung
getrennten Schauplatze unerlässlichen Lage
Dem verschanzten Lager von Bologna ist die gleiche B

gers sein. Die nächste Frage richtet sich nach der Wahl der hiezu besten geeigneten Plätze; diese Wahl, in jedem einzelnen Falle von örtlichen Verhältnissen abhängig, ist doch auch schon im Principe gewisse Bedingungen gebunden, welche zur vorsichtigsten und sorgtigsten Ueberlegung zwingen.

Wir treten hier das Wort an einen vorzüglichen Offizier der königh italienischen Armee ab, dem bedeutendsten Kämpfer für die ründung des verschanzten Lagers von Bologna als Centralplatz des eritalienischen Kriegsschauplatzes; gewiss darf daher Niemand den eneral Araldi zu den principiellen Gegnern der verschanzten Lager hlen — und dennoch citiren wir ihn hier mit Fug und Recht als werthen itgenossen im Kampfe gegen die herrschende Strömung, welche aus dem befestigten Manövrirpunkte des Kriegsschauplatzes auch gleich ein rschanztes Lager gemacht haben möchte.

„Hier sind wir nun in der natürlichen Folge der Ideen und Schlüsse", t General Araldi in einer seiner neuesten Schriften*), „bei den verhanzten Lagern angekommen, welche heute mehr als je in den itärischen Kreisen „*en vogue*" sind, und als das einzige, allen andern zuziehende „System" betrachtet werden, sowohl wegen der grossen rain-Ausdehnung, welche sie umschliessen, als wegen der grossen l von Truppen, welche darin augenblicklich sicheren Schutz finden nen, und wegen der Gegen-Offensiv-Operationen, die man im grössten assstabe aus diesen Orten der Zuflucht und des erneuerten Vorbrechens suchen kann. Die Wichtigkeit eines verschanzten Lagers ist gewiss sser, je grösser dessen Ausdehnung, und daher auch je grösser die rke des in seinem Innern sich bergenden Heeres ist.

Der directe Angriff der äusseren Werke eines grossen verschanzten gers, oder einer gewissen Anzahl derselben, wird dann zu einer für Angreifer höchst schwierigen und äusserst mörderischen Operation, em seine Annäherungsarbeiten den häufigen, bei Nacht und Tag mit eblichen Kräften unternommenen Ausfällen ausgesetzt sind, und der olg wochenlanger Opfer kann in wenigen Stunden verloren sein.

Eine gleiche Energie im Angriffe und in der Vertheidigung und reichende Widerstandskraft der Werke mit entsprechender Armirung ausgesetzt, kann der Vortheil des äusseren umfassenden Feuers gar neutralisirt oder ganz aufgehoben werden, durch die kühnen und

*) *I campi trincerati e le regioni fortificate, di Antonio Araldi, maggior generale.* „*Rivista militare*", 1876, pag. 203.

Wenn der Feind sich auf den Verbindungslinien des Lagers mit dem Hinterlande etablirt hat und zur Blokirung desselben eine der Besatzung auch einigermassen überlegene Truppenzahl verwendet, wird noch immer die Ueberlegenheit oder mindestens die Gleichheit in der Zahl mit den ihm noch gegenüber stehenden Truppen des Vertheidigers bleiben, mit dem sehr wesentlichen Unterschiede jedoch, dass des letzteren beste Truppen im Lager immobilisirt und theilweise auch die Reserve-Truppen des Gegners festgehalten werden, während dieser von nun an im offenen Felde Truppen sich gegenüber findet, welche grösstentheils aus den letzten Aufgeboten des invadirten Landes bestehen. Dies macht, dass er die Entsatzversuche, welche der Rest des Vertheidigungsheeres unternehmen könnte, zu vereiteln vermag. Wenn man aber diese Verhältnisse und Umstände annimmt — worin bestand dann thatsächlich der Nutzerfolg, welchen das grosse isolirte verschanzte Lager dem eigenen Lande gebracht hatte? Darin, gleichsam von Beginn des Vertheidigungskrieges an, einen beträchtlichen Theil seiner besten Truppen 1. Linie immobilisirt zu sehen, mit dem einzigen Ergebnisse, durch eine noch etwas grössere Anzahl feindlicher Truppen, aber zu einem Theile nur aus solchen 2. Linie bestehend, um sich beschäftigt zu halten.

Und wenn die im Felde gewagten Entsatzversuche des Vertheidigers, welche durch den Abgang jenes mächtigen Kernes guter Truppen bedeutend erschwert sind, nicht in der Zurückdrängung des Gegners und Befreiung des verschanzten Lagers reussiren, bevor die daselbst befindlichen Vorräthe erschöpft sind, wird schliesslich das verschanzte Lager zu nichts gedient haben als dazu, eine bedeutende und durch die Gattung der Truppen kostbare Streitmacht auf einen Schlag gefangen zu machen, und zwar um so rascher, je grösser jene Streitmacht gewesen ist. Es findet sich also eine nicht allzu schwer sich verwirklichende Combination, in welcher ein isolirtes verschanztes Lager zuletzt die „Falle“ werden kann, in welcher ein beträchtlicher Theil des Vertheidigungsheeres gefangen wird.

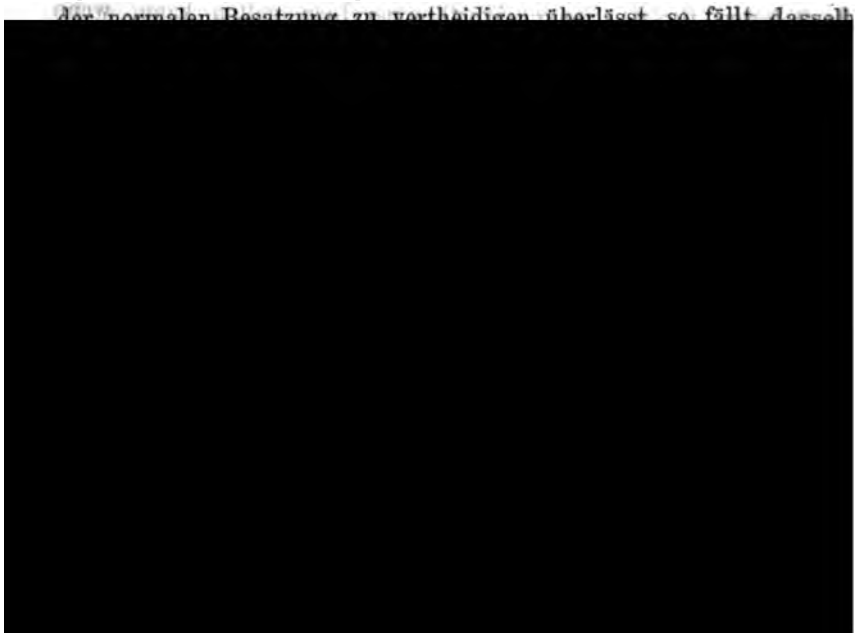
Sollte dagegen zur Vermeidung dieser Gefahr das Vertheidigungsheer sich nicht in das isolirte verschanzte Lager zurückziehen, sondern sich desselben nur als Stützpunkt auf einem der beiden Flügel oder im Centrum bedienen, und es würden seine Operationen durch die Ueberlegenheit des Feindes vereitelt, und dasselbe nimmt den Rückzug gegen seine innere Basis, im Lager nur die knapp zur Vertheidigung nothwendige Besatzung zurücklassend, so ist das Uebel gewiss geringer; aber der Zweck, zu welchem das verschanzte Lager

im Interesse der Landes-Vertheidigung erbaut wurde, ist nicht ern
worden.

Denn: der Hauptzweck eines verschanzten Lag
ist, und muss es sein, als theilweises oder allgemeines „Red
der Vertheidigung zu dienen, in welchem das vaterländische Heer t
legenen Kräften lange Zeit Widerstand zu leisten vermöge, um
Nation Zeit zu geben, neue Kräfte vorzubereiten und zu organis
welche, in Uebereinstimmung mit dem in das Lager retirirten H
operirend, die Niederlage und Zurückschlagung des Angreifers he
führen können. Wird aber das verschanzte Lager nur von der str
nothwendigen Besatzungszahl vertheidigt, so schwindet mit der Beschrän
der Macht derselben, auch der grösste Theil der Schwierigkeiten
Angriffes, und es wird die Eroberung des verschanzten Lag
verhältnismässig bedeutend leichter als jene eines
wöhnlichen Platzes.

Es scheint, nach meiner Ansicht, daher evident zu sein, das
„isolirten" verschanzten Lager, d. h. jene, welche nic
nahezu unbezwinglicher Weise mit der Haupt-Vertheidigu
basis eines weiten Reiches zusammenhängen, der Vertheid
desselben mehr schädlich als nützlich seien.

In der That: wenn das Vertheidigungsheer (oder ein irge
trächtlicher Theil desselben) sich in das isolirte Lager flüchtet, is
selbe der Gefahr ausgesetzt, sich wegen Hunger ergeben zu müsse
zwar um so eher, je grösser es ist; und wenn es sich, nach ausge
Operationen, denen das Lager als Pivot diente, zurückzieht, und das l
der normalen Besatzung zu vertheidigen überlässt, so fällt dasselb



anderen Basen aussenden wird, zur Wiederaufnahme der Offensive und Verfolgung des Angreifers — — — —

Von einzelnen zur Erläuterung und Anwendung dieser Principien gegebenen Beispielen zu dem behandelten Gegenstande zurückkehrend, glaube ich das allgemeine Princip genügend bewiesen zu haben: dass ein grosses verschanztes Lager nur dann als Stützpunkt und zu hartnäckiger und erfolgreicher Vertheidigung dem Vertheidigungsheere (oder einem beträchtlichen Theile desselben) zu dienen vermöge, wenn dieses Lager beständig und verlässlich gesicherte Verbindung mit der Hauptbasis der Vertheidigung besitzt."

Der gelehrte Autor dieser interessanten Schrift, der wir obige Citate entlehnen, geht im weiteren Verlaufe auf den für die neuere Landes-Vertheidigung bedeutungsvollen Begriff der *„regioni fortificate"* über, d. h. der Ausnützung aller geo-, oro- und hydrographischen Eigenthümlichkeiten einer ganzen Gegend, um ihr mit geringen Terrain-Nachhilfen erhöhte Widerstandsfähigkeit zu verleihen — ein Thema, dessen gründliche Erforschung auch nach unserer Ueberzeugung in der Zukunft immer mehr in den militärischen Studien Berücksichtigung finden wird, und in dessen Aufstellung General Araldi sich in manchen Beziehungen den Anschauungen eines unserer eminentesten Vertreter militärischer Wissenschaft, des FZM. Ritter von Hauslab nähert, welcher seit einer langen Reihe von Jahren den von ihm sogenannten „Naturfestungen" einen hervorragenden Platz innerhalb seiner so ausserordentlich vielseitigen Studien widmet (ohne — wenigstens unseres Wissens — darüber etwas veröffentlicht zu haben). Wir erwähnen hier dieses Umstandes, weil es stets als Zeichen für den innern Werth einer Idee gelten kann, wenn hervorragende Männer, gänzlich unabhängig von einander, zu denselben oder ähnlichen Auffassungen gelangen, und weil es für diese, uns wie gesagt für die Zukunft fruchtbar dünkenden Forschungen sehr nützlich schiene, wenn dieselben durch einen Ideen-Austausch zwischen diesen beiden Forschern gefördert würden. Hier aber würde es uns zu weit von unserem beschränkteren Thema abführen, wenn wir uns eingehender mit diesem Gegenstande beschäftigen wollten.

Wir haben von General Araldi die Lebensbedingung eines wirklich brauchbaren verschanzten Lagers vernommen. „Es soll nicht cernirbar sein."

Dem grossen Centralplatze trachtet man diese Eigenschaft, wie dies gegenwärtig in Paris geschieht, dadurch zu verleihen, dass man die Befestigung gruppenweise anordnet, und dadurch die Umfangslinie über-

mässig ausdehnt, nebstdem auch taktische Verhältnisse herbeiführt, einer Cernirung grössere Schwierigkeiten bereiten, als wenn dieselbe e gleichmässig angelegten Gürtel gegenüber steht. Für das auf ein Kriegsschauplätzen als Sammelplatz nothwendige grosse Lager kann nur ein solches Emplacement gewählt werden, welches — sich an g Natur-Hindernisse stützend — möglichst lange die Verbindung mit Hinterlande zu erhalten im Stande ist.

Es ist begreiflich, dass diese Bedingung die Wahl pass Emplacements für grosse verschanzte Lager ausserordentlich einschr auf sehr vielen Kriegsschauplätzen ist ein solcher Punkt absolut nic finden.

Vielleicht lässt sich doch von dieser unbequemen Bedingung gehen? General Araldi sprach hauptsächlich nur von dem Zweck Lagers, der aufgenommenen Armee so lange Widerstand zu ermögli bis das Land die Entsatz-Armee beistelle; er überging ganz mit schweigen jene vorübergehenden Operations-Zufälle, denen hauptsä die vielen verschanzten Lager dienen sollen, jenes temporäre Aus einer bedrängten Armee, um nach kurzer Zeit erholt und neu ge wieder die Offensive zu ergreifen, wie das doch in jeder strategi Fibel der Neuzeit gelehrt wird.

Der treffliche italienische Ingenieur weiss wohl, was er von d Manövern zu halten hat, und wir — stimmen ihm vollkommen bei. Bedürfnisse einer Armee, wenn dieselbe sich in deroutem Zustand findet, sind ungeheuer. Es ist nicht denkbar, in mehreren Plätzen Kriegsschauplatzes im Vorhinein solche Vorräthe aufzustapeln, das in einen derselben retirirte Armee im Platze selbst, und während de durch den Feind von der Verbindung mit dem Hinterlande abgeschl wird, sich reorganisiren könne. Sind diese Vorräthe aber in einen auf dem Kriegsschauplatze vorgeschobenen Lagerplätze angesamme den andern aber nicht, so ist die Beeinflussung der Operationen diese Thatsache unvermeidlich, und die anderen, ohne Vorräthe gelas Plätze werden vermieden, daher nutzlos sein.

Ein in ein solches Lager retirirter Armeetheil kann sich eher, wenigstens auf kurze Zeit, aus den Vorräthen der Pl selbst restauriren; jedenfalls auch zum Nachtheile der Haltbarke Platzes.

Die Completirung der zu reorganisirenden Truppen endlich i die Verbindung des Platzes abgeschnitten wird, selbstverständlich a in älterer Zeit sehr übliche Maassregel beschränkt, die ausgeruht satzung des Platzes durch die der Erholung bedürftigsten Truppe

en, und erstere beim Wiederaufbruche mitzunehmen. Auch dies natürlich eine Maassregel, deren Einfluss auf den Widerstand des es unberechenbar ist; nebstdem aber ist dies Mittel heute, bei der gen Grösse der Heere, nicht so ausgiebig wie einstens. Die wirklich dliche Reorganisirung geschlagener Armeen scheint uns daher absolut in einem Platze möglich, dessen Verbindung mit dem Hinterlande bleibt, oder mindestens geraume Zeit nach der Aufnahme des Heeres offen erhalten werden kann, um für den Nachschub der wichtigsten rfnisse sorgen zu können.

Die Reorganisirung soll natürlich als nächsten Zweck die Wiederifung der Offensive vor Augen haben.

Wir kommen hier zur Besprechung des letzten der Fragepunkte, ne über die Zweckmässigkeit, aus jedem Stütz-, Sperr- oder Depôt- e ein verschanztes Lager zu machen, zu erörtern sind.

Wenn die in ein Lager retirirten Truppen zu ihrer Erholung einen aum von mehr als einer Woche nach Herstellung der Umschliessung n den Feind bedürfen, so kann derselbe seine Cernirungslinie schon eit gefestigt haben, dass jeder Durchbruchkampf, weil er stets mit alem Angriffe geführt werden muss, bereits ein sehr schwerer und im ge zweifelhafter wird. Wir halten die Beispiele von Metz und nicht für maassgebend für alle Zukunft, und sind überzeugt, erden spätere Kriege auch Beispiele von eben so brillanten Durchungen der Cernirungen bringen, als in jenem Kriege die letzteren erfolgreich zeigten. Wir können uns aber nicht der Erkenntnis verssen, dass die heutigen Waffen dem frontalen Angriffe einer bete Stellung so mörderisch entgegenwirken, dass jedes Wiederifen der Offensive nach Herstellung einer befestigten Cernirungslinie die schwierigsten und blutigsten Operationen zu zählen ist.

Wir möchten daher warnen vor dem allzu sicheren Calcül mit olten und wieder vorbrechenden Armeekörpern".

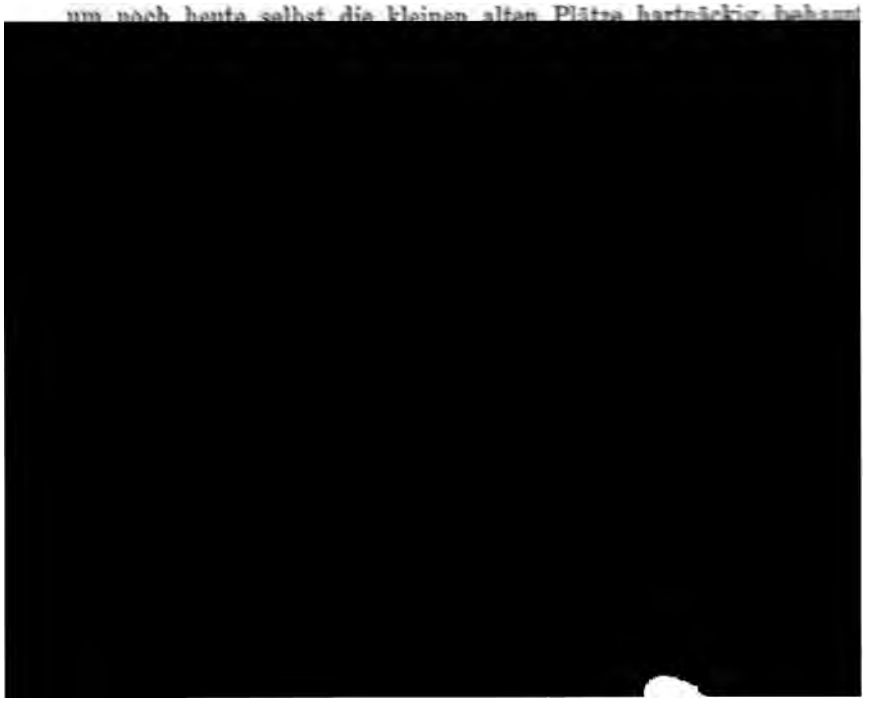
Gelang es dem Feinde noch nicht, seine Cernirungslinie zu festigen, t die Operation natürlich aussichtsvoller. Diese Sachlage lässt sich nur dann voraussetzen, wenn die geschlagene Armee sehr kurzer zu ihrer Erholung bedurfte, und für solch' kurze Frist genügt es, hen sich und den Feind ein grösseres Hindernis, wie z. B. einen n zu bringen, oder den Feind zu Umwegen zu zwingen, indem der gerade Weg versperrt ist, d. h. der Brückenkopf, die Depôtng etc. werden immerhin der Armee die Ruhe weniger Tage sichern en. Es bedarf hiezu nicht der Anlage eines verschanzten Lagers. könnte hier einwenden, die vom verschanzten Lager der Armee

gebotene Ruhe und Erholung sei eine ganz andere. Geringer ist vi die Beunruhigung durch den Feind, wenn die Armee im Lager statt hinter einer Festung zweiten Ranges oder nach Uebersch eines Flusses, der die Massen des Feindes aufhält; die eigentlic holung aber, die Unterkunft, ist im Lager gewöhnlich eher sch als im offenen Lande, wenn man jene Lager ausnimmt, die grosse umschliessen.

Keineswegs aber liessen sich die Kosten und Nachtheile der grosser Lagerplätze (an Stellen, wo Festungen zweiten Ranges ge durch so reducirte Leistungen, wie die letzterwähnten, allein mo

Nach alldem scheint uns grosse Vorsicht geboten, hinsichtli allgemeinen Anwendung des herrschenden Mode-Typus; so wen jenen Auguren beistimmen, welche dem Schicksale von Metz schlechtweg die Festungen als das Unglück der Armeen hinstellen so wenig wollen wir aus dem Kriege 1870—71 die Ansicht ableiten die Haltbarkeit der Festungen zweiter Classe vorüber sei und ma selben nur durch Erweiterung zum verschanzten Lager widerstan machen könne.

Die Modernisirung der Festungswerke, dass deren Mauerwe Breschlegung entzogen sei, dass im Innern für die ganze Bes sichere Unterkünfte vorhanden seien, die gute Armirung der Plät endlich die Festhaltung der gefährlichsten, einst unschädlich ge Punkte der Umgebung, mit kleinen festen Werken, denen das s Bombardement nichts anzuhaben vermag — dies scheinen uns die um noch heute selbst die kleinen alten Plätze hartnäckig behaupt



n Ranges und höchstens eines grossen verschanzten Lagers be-
. Die active Widerstandsfähigkeit des letzteren gestattet, an den
ven Mitteln nachzulassen; die geringe active Kraft der kleineren
ngen und Sperren bedingt dagegen die Anwendung höchster passiver
erstandsfähigkeit.

Wir glauben damit vielleicht keine mächtige, aber eine aus-
rbare Befestigung in's Auge zu fassen; gewiss unausführbar wird
jedes System, welches auf jedem Kriegsschauplatze mehrere ver-
nzte Lager vorschlägt und die Verstärkung eines jeden alten Platzes
h seine Umstaltung zum verschanzten Lager anstrebt.

Mit Einem wäre dabei allerdings complet gebrochen, d. i. mit einem
hövrir-Systeme für die Pläne der Landesvertheidigung, welches bald
, bald dort Theile der Armeen oder diese selbst momentan aus dem
ge ziehen zu können glaubt, um sie kurz darauf mit erhöhtem Werthe
der einsetzen zu können.

Diese Vorstellung ist sehr verlockend, dass ein Feldherr bei seinen
rationen, wenn Unglücksfälle eintreten, stets darauf rechnen könne,
werde der geschlagene Heerestheil sogleich in der nächsten Festung
hahme finden, sich retabliren und nach kurzer Frist weiter operiren
men.

Das neueste Befestigungs-System Frankreichs scheint uns theil-
se auf diesem verlockenden Gedanken basirt; in jeder Richtung,
che die Armee bei Vertheidigung der Grenzen einzuschlagen be-
ssigt wäre, vermag sie sich selbst oder ihre Flügel auf „verschanzte
ger" zu stützen.

Uns scheint, wenn man die Sache recht überlegt, liegt in einem
chen Systeme eigentlich das alte französische Cordon-System in moderner
lage verborgen. Statt kleiner Plätze sehen wir grosse Lager, statt
e Entfernung von 20$^{km}$ zwischen denselben, finden wir eine bedeutend
ssere; aber schliesslich scheinen uns Plätze und Entfernungen
nlich im gleichen Verhältnisse gewachsen, wie sich die damaligen
inen und heutigen grossen Armeen zu einander verhalten. Wir irren
leicht — aber es däucht uns das alte Schachbret, nur mit ver-
sserten Feldern und Figuren.

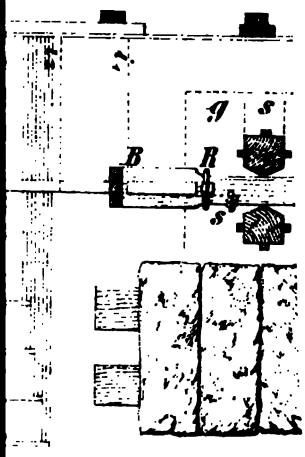
Die Dienste, welche dieses Netz von Lagerfestungen zu leisten be-
en ist, dürften nach unserer Ansicht nicht den Erwartungen ent-
echen, die man auf dasselbe setzt.

Jede Festung ist eines energischen Widerstandes fähig, in welcher
h annähernd die Harmonie der Mittel erreicht findet. Gegenwärtig
sachtete kleine Werke, stark construirt, gut gedeckt, gut armirt,

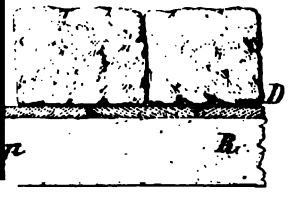
werden in Zukunft noch die Welt in Erstaunen setzen durch ihre h
müthige Ausdauer; grosse Plätze aber, bei denen Zweck der Anlag
thatsächliche Vertheidigungslage contrastiren, werden nie dasjenige l
was man von ihnen erwartet.

Die Rolle jener grossen Lagerfestungen, welche nicht als unbe
Nothwendigkeit für die Kriegführung überhaupt, sondern nur zu
nützung für gewisse Eventualitäten derselben bestimmt sind, scheint
mit Oberst Denfert zu sprechen, „über die der Fortification bish
kommenden Aufgaben hinauszugehen".

Nach unserer bescheidenen Ansicht ist daher die Annahme
Lagerausdehnung für alle grossen Festungen ein Misgriff des Ueberg
stadiums, in welchem sich die Wissenschaft befindet — nicht abe
wahre Typus einer abgeschlossenen Kunst-Epoche. Mil..




A



we
mí
th
wa

Nc
nū
mi
ko

La
sta
wa

# Die Kanone.

Fig. 6.

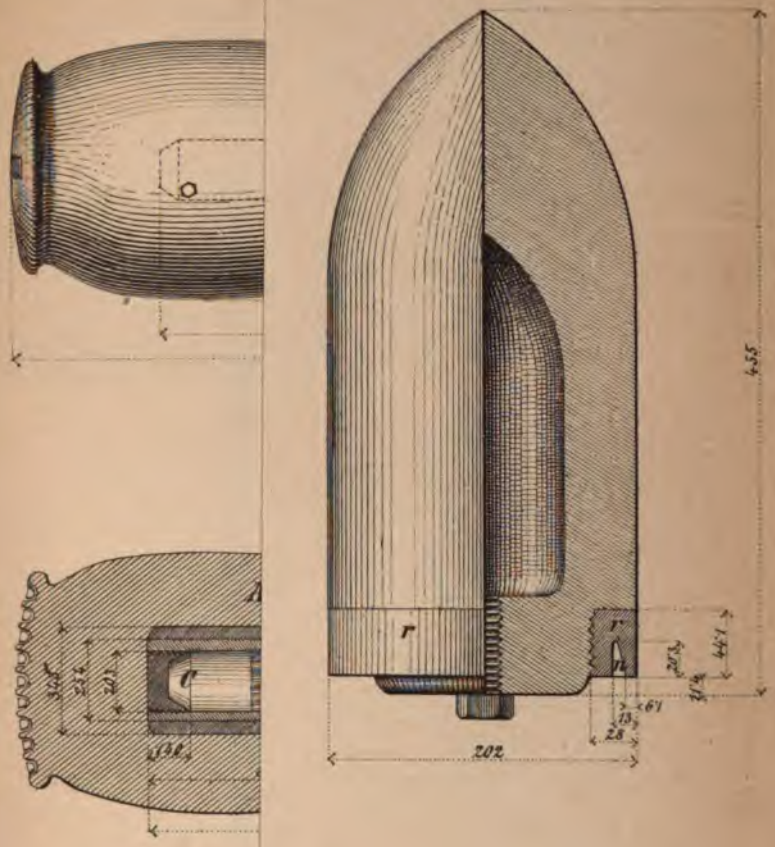



Fig. 7.

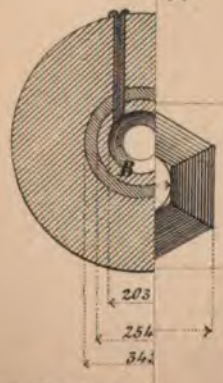
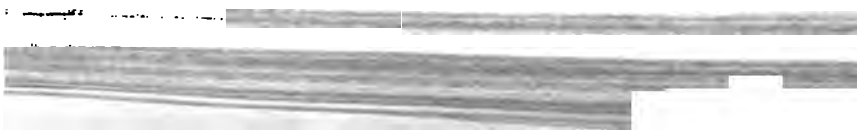



Fig. 8.

# GRÖSSERE AUFSÄTZE.



# NOTIZEN.

Ausdauerversuch mit sechs 7·5cm Hinterlad-Feldkanonen-Rohren aus Stahlbronce. Nach officiellen Quellen zusammengestellt von Johann Sterbenz, Oberlieutenant des Artillerie-Stabes . . . . . .
Die Ausstellung F. Krupp's zu Philadelphia in artilleristischer Beziehung. Mitgetheilt nach dem Ausstellungs-Cataloge von Eduard Fischer, Hauptmann des Artillerie-Stabes. . . . . .
Theorie der Elasticität und Festigkeit röhrenförmiger Körper. Von Georg Kaiser, a. o. Professor am höheren Artillerie-Curse und Oberlieutenant in der Reserve. (Hiezu Taf. 10) . . . . . 413
Die flüchtige Feldbefestigung. Von Emerich Giffinger, Hauptmann des Genie-Stabes. (Hiezu Taf. 11) . . . . . .
Welche Aenderungen in der Taktik der Feld-Artillerie bringt das neue Feld-Artillerie-Material M. 1875 mit sich? (Hiezu Taf. 12) . . . . . .
Zum Gebrauche der Schiesstafeln für den indirecten Schuss. Von Nicolaus Wuich, Oberlieutenant des 5. Feld-Artillerie-Regiments. (Hiezu Taf. 13) . . . . . .
Das Genie-Wesen in den europäischen Heeren. IV. Frankreich. Von Leo Guzek, Oberlieutenant des 1. Genie-Regiments . . . . . .
Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken. Von Lucian Mikiewicz, Lieutenant des 9. Feld-Artillerie-Regiments . . .
Ein feldmässiger Versuch mit eisernen Feld-Backöfen. Von Leopold Schulz, Major des Generalstabs-Corps. . . . . .
Ein Conograph. Von Benedikt Schöffler, Oberlieutenant des 9. Festungs-Artillerie-Bataillons. (Hiezu Taf. 14) . . . . . .
Ueber Conservirung frischen Fleisches. Von Filipp Hess, Hauptmann des Genie-Stabes. (Hiezu Taf. 15) . . . . . .
Die Organisation der russischen Artillerie. Von Leopold Schulz, Major des Generalstabs-Corps . . . . . .
Festigkeits-Versuche mit dem k. k. österreichischen Kriegs-

# Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

## „Notizen".


Seite

Versuche im Beleuchten von Festungsgräben . . . . . 1
Der Le Boulengé'sche Gewehr-Distanzmesser . . . . . 3
Versuche, welche zur Einführung einer 22cm Minen-Granate in Italien geführt haben . . . . . 5
Comprimirte Luft zum Locomotiv-Betriebe . . . . . 8
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 1875 . . . . . 10
Wurfversuch mit einer grossen Savartine mit Dynamit-Sprengladung. Nach dem officiellen Commissions-Protocolle mitgetheilt von Alfred Ritter Tunkler von Treuimfeld, Oberlieutenant des 2. Genie-Regiments 11
Gesteins-Bohrmaschine von G. H. Reynolds in New-York . . . . . 15
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1875 . . . . . 18
Festungs-Kriegsspiel in Oesterreich . . . . . 19
Sprengung von Riesenminen im Steinbruche von Zurkovo. (Hiezu Taf. 1) . . 20
Die französische Academie der Wissenschaften über die „*Revue d'Artillerie*" . 21
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate December 1875 . . . . . 22
Feld - Laffete mit elastischem Puffer vom russischen Artillerie - Obersten Engelhardt . . . . . 23
Versuche mit Breschminen zu Gand . . . . . 25
Aufwärmen des Dynamit . . . . . 25
Brieftauben in Russland . . . . . 26
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1876. . . . . 30
Zerstörung des Tunnels von Martainville . . . . . 31
Ueber Gramme's Lichtmaschine. . . . . 35
Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité. Von Filipp Hess, Hauptmann des Genie-Stabes.
I. Ueber Brünirung des Eisens . . . . . 36
II. Ueber hydrostatische Araeometer . . . . . 38
III. Ueber ein neues elektrisches Feuerzeug . . . . . 41
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1876 . . . . . 43
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März 1876. . . . . 44
Ueber die Benützung normaler Fahrbetriebsmittel auf Bahnen mit abnormer Spurweite. Von Leopold Schulz, Major des Generalstabs-Corps . . . . 45
Ladungsberechnung von Pulverminen mit Rücksicht auf die neuen Maasse und Gewichte. . . . . 50

Veranlassung zu dem in Olmütz ausgeführten comparativen Beleuchtungs-Versuche hatten die mittlerweile gewonnenen Erfahrungen über die schlechte Conservirbarkeit der Leuchtfackeln gegeben.

Von den im Jahre 1870 zur Probe angefertigten und seit jener Zeit vorerst im Hand-Laboratorium auf der Simmeringer Haide, dann in einem trockenen Depot des Neugebäudes aufbewahrten Leuchtfackeln waren 1875 nur 40 Percent noch gut erhalten, die anderen 60 Percent aber mehr oder minder stark schadhaft. Dieselben hatten nämlich an der Oberfläche der zinkblechernen Hülse eine Menge weissgrauer Flecke, welche von der Zerstörung der Hülse durch Oxydation herrührten, so dass die Hülse förmlich durchlöchert war.

Nachdem sich die normalen Leuchtkerzen erfahrungsgemäss sehr lange gut conserviren lassen, so lag die Idee nahe, zu versuchen, ob sich dieselben zu dem Beleuchten der Festungsgräben nicht auf die gleiche Weise und mit einem ebenso guten Erfolge wie die deutschen Leuchtfackeln verwenden lassen.

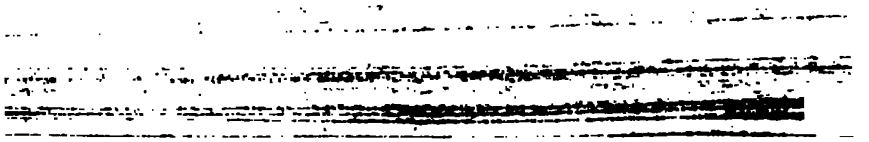
Dieser Versuch fand am 28. August 1875 zu Olmütz in einer Bastion der Hauptumfassung statt.

Es wurde abwechslungsweise eine Leuchtfackel und eine Leuchtkerze mittelst des früher beschriebenen Gestelles, in der gleichen Weise, wie es mit den Leuchtfackeln in Comorn geschehen war, auf der Escarpe-Mauer unter dem Cordon hängend abgebrannt.

Obwohl die Leuchtfackeln etwas greller und unter weniger Rauch-Entwicklung als die Leuchtkerzen brannten, so war doch der Total-Effect bei beiden derselbe, da die Leuchtkerzen ihre etwas geringere Intensität des Lichtes durch eine grössere Masse desselben ersetzten, zumal die Querschnitts- oder brennende Satzfläche bei den Leuchtkerzen nahezu doppelt so gross als bei den Fackeln ist.

Bei beiden konnte man im vorliegenden gedeckten Wege und im Graben in einer Entfernung von 100 Schritt vom Licht-Orte mit Bleistift geschriebene Notizen sehr gut lesen und auf eine Entfernung bis zu 280 Schritt Personen noch gut wahrnehmen.

# GRÖSSERE AUFSÄTZE.



# NOTIZEN.

Geschützpulver gebracht werden. Die Versuchsresultate mit dieser Gesch... Construction waren ungünstig, indem fast alle Geschosse beim Abschiessen ... mehr als $2^{kg}$ Pulverladung im Rohre zersprangen.

Hierauf wurden andere Granaten mit gleich starken cylindrischen Wänd... ähnlich den gewöhnlichen Langgranaten, versucht, welche ein mittleres Gew... von $76^{kg}$, einschliesslich einer Sprengladung von $11^{kg}$, hatten. Die Result... waren bezüglich des Schiessens unbedeutend, hingegen was die Sprengwirku... der Geschosse betraf, vorzüglich, nachdem diese, mit der Ladung von 2... und unter dem Elevationswinkel von 40° abgeschossen, in dem Boden ... Schiessplatzes von S. Maurizio einen Trichter von $11^{cb.m}$ erzeugten, währ... die leichten Langgranaten mit einer Sprengladung von $3{\cdot}5^{kg}$ blos $5^{cb.m}$ E... auswarfen.

Nachdem es jedoch wünschenswerth erschien, auch die Schiessverhältn... günstiger zu gestalten, wurden kürzere und etwas leichtere Geschosse als ... früheren erzeugt, so dass das Gewicht auf $70^{kg}$ (das Gewicht der leich... scharfen Granate) reducirt wurde.

Die hauptsächlichsten Dimensionen dieser dritten Geschossgattung war...

Stärke der cylindrischen Wände . . . . . $20^{mm}$,

welche sich mit Rücksicht auf die Warzenlager auf das Minimum von $16^{mm}$ verringerte, rückwärts am Boden jedoch $30^{mm}$ betrug,

Totalhöhe aussen . . . . . $585^{mm}$

Hohlraum . . . . . $10{\cdot}6^{cb.dem}$

Gelegentlich der Feststellung der Schiesstafeln wollte man sich von d... Undurchdringlichkeit der Geschosswände überzeugen und die Sprengladung v... $10^{kg}$ Geschützpulver durch eine an Sprengkraft äquiparirende Ladung von 1... Würfelpulver (*polvere a dadi*) ersetzen, wovon man bessere Resultate erw... ten zu dürfen glaubte.

Die beiden ersten Schüsse mit einer Pulverladung von $3{\cdot}5^{kg}$ ergab... keinerlei Anstände; beim dritten Schuss jedoch zersprang das Geschoss in d... Rohrbohrung und beschädigte dieselbe derart, dass das Geschütz als fern... unbrauchbar erklärt werden musste. Die Ursache dieses Unfalles konnte nic... mit voller Gewissheit constatirt werden; nachdem jedoch die Untersuchu... gezeigt hatte, dass weder die Qualität des Gusseisens, noch die Art des Guss... bei den Geschossen hiezu die Veranlassung geboten haben konnten, glaub... die Commission annehmen zu können, dass für die Geschosswände zu gerin... Dimensionen zu Grunde gelegt waren.

Es wurden hierauf etwas kürzere und widerstandsfähigere Geschosse e... zeugt, wobei am Hohlraume etwas geopfert und das Geschossgewicht d... leichten Langgranate um einige Kilogramme überschritten werden muss...

Anfangs des Jahres 1875 begannen die Versuche mit diesen neu... Geschossen, und wurden zuerst behufs Ermittlung der genügenden Wid... standsfähigkeit der Geschosswände mehrere Schüsse mit den Pulverladung... von 4, 5 und $6^{kg}$ abgegeben, wobei die Granaten mit Pulver vollgefüllt war... Bei diesen Schüssen erfolgte kein vorzeitiges Zerspringen der Granaten.

Hierauf wurden einige Schüsse zu dem Zwecke abgegeben, um die ... nenartige Wirkung bei dieser Geschoss-Construction kennen zu lernen, w... die in dem Boden des Schiessplatzes bei S. Maurizio erzeugten Erdtrich...

m betrugen. Bei drei weiteren Schüssen, die mit einer Pulverladung von kg und einer Sprengladung von 8kg gewöhnlichen Pulvers unter Elevationskeln von 20°, 30° und 40° abgegeben wurden, waren die Sprengwirkungen ıfalls sehr gross.

Ein weiterer Versuch, welcher den Zweck hatte, zu constatiren, welche den beiden Pulvergattungen, nämlich gewöhnliches oder Würfelpulver, als ngladung vortheilhafter zu verwenden e, fiel zu Gunsten des gewöhnlichen vers aus, indem sich beim Springen der Würfelpulver gefüllten Granaten gezeigt le, dass ganze Körner umhergeschleudert . oft nur theilweise verbrannt waren.

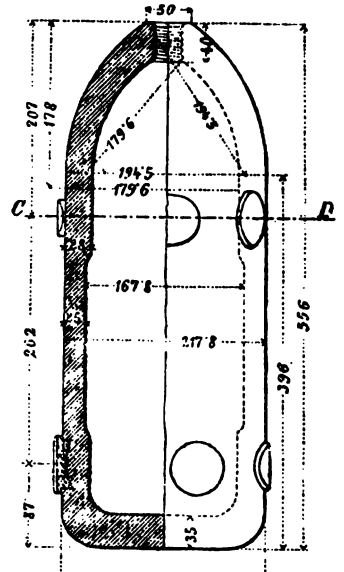
Nachdem im Allgemeinen die hinreiıde Widerstandsfähigkeit sowie die Wirgsfähigkeit dieser Geschosse ermittelt war, nte zur Feststellung der Schiesstafeln chritten werden, von welchen die für den cten Schuss bereits beendet sind, wähl jene für den Wurf mit verschiedenen ungen und unter verschiedenen Winkeln h mehrerer Versuchs-Serien bedürfen.

Aus den fertigen Schiesstafeln konnte statirt werden, dass die Schusspräcision diesen Geschossen geringer als mittelsig ist, und glaubt man die Ursache hieeher der geringen Stabilität des Rohres der Laffete und dem Mangel einer Untützung des Bodenstückes, als anderen toren zuschreiben zu sollen.

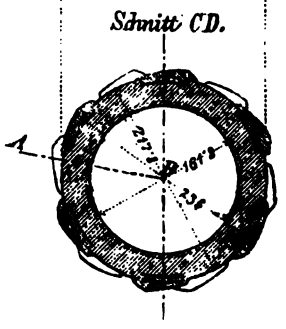
Die nebenstehende Figur zeigt die struction der in der italienischen Arrie definitiv eingeführten 22cm Minenıate, welcher auch die meisten Dimenen in Millimeter entnommen werden nen, die wir im Nachstehenden noch erzen wollen.

Am Anfange der Granate befinden . 12 Warzen, welche in zwei parallelen hen in derselben Weise wie bei der öhnlichen 22cm Langgranate angeordsind.

*Schnitt AB.*




*Schnitt CD.*




| | |
|---|---|
| chmesser der Warzenlager am äussersten Umfange der Granate | 50mm |
| e der Warzenlager in ihrer Axe . . . . . | 3mm |
| llänge, in deren Windung die Mittelpunkte der Warzenlager sich befinden . . . . . | 5000mm |
| springen der Warzen über die äussere Geschossfläche . . . | 8·6mm |
| richt der Granate ohne Warzen . . . . . | 65kg |
| „ „ „ mit „ . . . . . | 67kg |

Gewicht der Sprengladung . . . . . 8$^{kg}$
„ „ adjustirten Granate . . . . . 75$^{kg}$
Volumen des Hohlraumes . . . . . 8·990$^{dm}$

Was die Verwendung der Minen-Granate betrifft, so kann selbe in I ihrer dünnen Wände gegen sehr widerstandsfähige Gegenstände, als: Gew Mauern etc., ebenso in allen jenen Fällen, wo ein bedeutendes Eindring Vermögen des Geschosses angestrebt wird, nicht gebraucht werden; dag wird sie sich zum Zerstören von Brustwehren und sonstigen Objecten Sand und Erde, ferners zum Verschütten von Batterie-Bestandtheilen, Unwegbarmachen von Communicationen und endlich zum Demoliren des In jener grossen Werke, welche die moderne Fortification für befestigte L verlangt, besonders eignen.

Die Minen-Granate wird vom Vertheidiger weit häufiger und mit Erfolg verwendet werden können, als vom Angreifer, indem ersterer nur g Erdbauten, letzterer aber gegen Werke aus Stein, Mauerwerk etc. zu ken hat.

Diese Betrachtungen führten auch zur Bestimmung, dass die neuen naten in der Munitions-Ausrüstung einer für die Armirung einer Festung stimmten 22$^{cm}$ gezogenen Haubitze mit $^1/_8$, hingegen bei den gleichnam in den Belagerungspark eingetheilten Geschützen mit $^1/_6$ normirt wurden. die Wahl der Schussart bei Verwendung von Minen-Granaten werden die schaffenheit und die Lage des Zielobjectes, sowie das Emplacement der Ha Batterien entsprechenden Einfluss nehmen; jedenfalls wird aber bei den M Granaten, im Widerspruche mit der Bestimmung bei den gewöhnlichen naten, der directe Schuss als normaler gelten, und der Wurf blos in be deren Fällen, wo es sich um das Treffen des Inneren eines Werkes oder Batterie auf kurze Distanzen handelt, Anwendung finden.

Für die Minen-Granate ist ein eigener Zünder noch nicht best worden, und wird vorläufig provisorisch der gewöhnliche in Holz verw werden.

Es ist wohl einleuchtend, dass sich von dieser neuen Granate grössere Wirkungen werden erwarten lassen, bis es gelungen sein wird, Percussions-Zünder mit verzögerter Wirkung einzuführen, besonders aber wenn neue Studien und Versuche die Verwendung anderer explosiver Präp als: Dynamit, Schiesswolle etc. etc., hiezu gestatten werden.

(„*Giornale d'artiglieria e genio.*“) B—

---

## Comprimirte Luft zum Locomotiv-Betriebe.

Trotz der meist ziemlich kostspieligen Herstellung der comprim Luft sind in neuester Zeit viele Bergwerke dazu übergegangen, sich Luft-Compressoren zum Betriebe theils von Gesteins-Bohrmaschinen, theils oft weit vom Schacht oder Stollenmundloch abliegenden Fördermaschinen, zügen, Wasserhebepumpen etc. zu beschaffen, welche durch directen Dampf durch Seil- oder Ketten-Transmissionen kaum oder doch nur in höchst schwi und complicirter Weise zu erreichen wären. Nachdem die comprimirte

für alle genannten Zwecke vortrefflich bewährt hatte, lag der Gedanke , auch den unterirdischen Horizontal-Transport, der bisher noch durch chen und Pferde bewerkstelligt wird, in geeigneten Fällen durch Luft- hinen zu bewirken. Die Versuche, welche in dieser Hinsicht angestellt lassen hoffen, dass das Problem gelöst werde. Bei dem gegenwärtigen ebe des St. Gotthard-Tunnels sind Locomotiven mit Luftbetrieb, welche Transport des losgesprengten Gesteins aus dem Tunnel bewirken, bereits friedigender Weise zur Anwendung gebracht.

Die Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Deutz ist bereits zur Con- tion von schmalspurigen Locomotiven für Luftbetrieb übergegangen. Die zu lösende Hauptfrage besteht darin, die Locomotive mit hinreichendem orrathe zu versehen, um damit eine bestimmte Entfernung durchlaufen önnen. Zu diesem Zwecke erhält die Locomotive einen Luftvorrathskessel, uf einem Wagengestelle ruht; an diesem Gestelle ist auch die Zwillings- hine angebracht, welche mittelst der comprimirten Luft die Maschine vor- rückwärts bewegt. Die Spannung der im Kessel befindlichen Luft nimmt ler Fortbewegung der Locomotive stetig ab und wird zuletzt so gering, der Widerstand nicht mehr überwunden werden kann. Die consumirte wird aber stets genau im Verhältnisse zum dargebotenen Widerstande n und nicht wie der Dampf von Temperatur-Verhältnissen, Aufenthalt etc. ängig sein.

Um auf eine gegebene Entfernung mit der Luft im Kessel auszureichen, hte man die Luft nur auf einen entsprechend hohen Druck zu compri- n. Hiebei kann man jedoch gewisse Grenzen nicht überschreiten, denn sehen von der Explosionsgefahr bei hoher Pressung wird es schwierig Compressoren zu bauen, welche zur Erzeugung eines sehr hohen Druckes tisch geeignet wären. Man hat sich deshalb in der Praxis auch bislang einer Pressung von 4—5 Atmosphären begnügt, womit man nicht nur todte Gewicht der Locomotive, sondern auch noch eine nützliche Last auf ontaler Bahn und auf ziemliche Entfernung mindestens mit der Geschwin- igkeit fortschaffen kann, wie sie beim Transporte mit Menschen und Thieren er Grube üblich ist. Kommt man auf eine gegebene Entfernung mit der ung eines Luftkessels nicht aus, so kann man zwei oder mehrere Vor- skessel mitführen, die untereinander mittelst Kautschukröhren commu- en. Da aber in den Gruben die Rohrleitung für die comprimirte Luft t der ganzen Strecke nach gelegt werden kann, so ist dadurch die Mög- keit gegeben, in gewissen Entfernungen Hähne anzubringen, um die Loco- ven in deren Nähe halten zu lassen und die Kessel mit frischer Luft üllen.

(„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.“)

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 1875

| | |
|---|---|
| Mit Ende September waren krank verblieben | 7.375 |
| Im Monate October sind erkrankt | 28.524 |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate October | 35.899 |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 135 |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 17.492 |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 18.407 |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | |
| sind im Monate October genesen | 22.389 |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 134 |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 693 |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 1.637 |
| sind gestorben | 117 |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 0·439 |
| sind desertirt | 9 |
| Zusammen der Abgang | 24.979 |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 10.930 |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 2.295 |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 8.625 |

Bei den in Abgang gekommenen 24.979 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut | 31 | Krankheitsfälle | — To |
| Darm-Typhus (darunter 23 Krankheitsfälle im General-Commando Prag) | 139 | „ | 18 |
| Fleck-Typhus | 3 | „ | — |
| Wechselfieber (darunter 612 Fälle im Militär-Commando Temesvár) | 3.605 | „ | — |
| Lungensucht (darunter 10 Fälle mit 5 Todesfällen im Militär-Commando Krakau) | 89 | „ | 23 |

## rf-Versuch mit einer grossen Savartine mit Dynamit-Sprengladung.

Nach dem officiellen Commissions-Protocolle mitgetheilt

von

**Alfred Ritter Tunkler von Treuimfeld,**

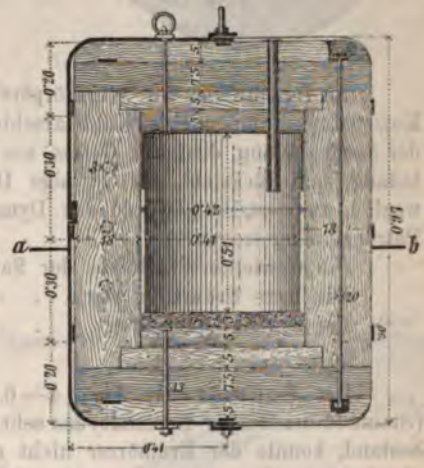
*Oberlieutenant des 2. Genie-Regiments.*

Alle bisher vom Militär-Comité und bei der k. k. Genie-Truppe in den ren 1868 bis 1871 vorgenommenen Wurf-Versuche grosser, blind adjuer Savartinen hatten die Verbesserung und Vervollkommnung des Wurfpers und der Erdmörser-Verkleidung sowie die Ermittlung eines günstigen hältnisses zwischen Wurfladung und Wurfweite bezweckt.

Vor Abschluss dieser Versuche war es geboten, zu untersuchen, ob das Sprengladung für Savartinen in Aussicht genommene Dynamit nicht schon ch den Stoss der entzündeten Pulver-Wurfladung — also vorzeitig, analog em Verhalten als Sprengladung von Hohlgeschossen — zur Explosion ge-e, oder ob eventuell durch das Abfeuern und Niederfallen nicht derartige chädigungen am Wurfkörper entstehen, dass die Sprengladung ganz oder lweise ausgestreut werde, somit nicht zur Wirkung gelange.

Die Construction aller Versuchstel wurde auf Grundlage der Resul- der Eingangs erwähnten Versuche genommen.

Fig. 1 (1:20).




Der cylindrische Theil der Sartine, Fig. 1, bestand aus zwölf ndstücken von trockenem Lärchenze, welche unter einander durch ifache Verdüblung und durch aufchraubte Eisenreife aus $^{10}/_{50}$ mm cheisen festgehalten wurden. Boden l Deckel waren (von aussen nach en betrachtet) aus einer weichen, r harten, dann aus zwei weichen stenlagen von 5, 7·5, 5 und 5 cm rke zusammengesetzt, deren Faserrtungen sich kreuzten. Drei 13 mm itworth-Schraubenbolzen hielten sie ammen, während sechs 20 mm Whitth - Schraubenbolzen, welche, die ndstücke durchsetzend, mit Köpfen und Muttern auf Ringen von $^{10}/_{44}$ mm cheisen aufruhten, Deckel und Boden mit dem cylindrischen Theile der artine verbanden.

Zwischen den in den harten und unter den äussersten weichen Pfostenn in Boden und Deckel eingelassenen Ringen und zwischen Bolzenmuttern Schraubenköpfen wurden 6 mm dicke Lederblättchen eingeschaltet, um das pringen der genannten Bolzentheile durch die Stösse, denen die geworfene artine ausgesetzt war, zu verhindern.

Die Savartine wurde schliesslich von drei, aus $^{10}/_{50}$ mm Flacheisen herellten, in der halben Höhe der Holz-Construction getheilten Meridian-

bändern umfasst. Die Verbindung ihrer Enden geschah nach Fig. 1 und 2. Die Räume zwischen der Savartine und diesen Meridianbändern waren mit Keilen aus hartem Holze ausgefüllt.

Im Savartinen-Deckel befand sich eine Messingröhre zur eventuellen Aufnahme des Zünders, die bis in die Sprengladung reichte. Die Mündung dieser Messingröhre wurde mit einem Holzpfropf und wasserdichter Pasta gedichtet verkeilt, da ein Zünder, dem Versuchszwecke gemäss, nicht eingesetzt worden war.

Fig. 2 (1:20).

*Schnitt nach ab.*

Fig. 3 (1:20).

*Obere Ansicht.*

Im Innenraume des Wurfkörpers lag zu unterst eine $3^{cm}$ dicke, zwischen Kotzenstücken eingenähte Kuhhaarschichte, und darauf stand das zur Aufnahme der Sprengladung dienende Gefäss aus starkem Schüsselbleche. Um die Sprengladung mit Rücksicht auf etwaige Deformirung des Gefässes möglichst beweglich zu gestalten, wurde das Dynamit ($77{\cdot}5^{kg}$) in Form von Steinsprengpatronen eingetragen.

Die Gewichtsverhältnisse der Savartine waren die folgenden:

| | |
|---|---|
| Die leere Savartine wog . . . . . | $337{\cdot}68^{kg}$ |
| Die Sprengladung wog . . . . . | $77{\cdot}28^{kg}$ |
| Summa | $414{\cdot}96^{kg}$ |

Der Erdmörser, Fig. 4—6. Da das Erdreich des Versuchsplatzes (Steinfeld bei Wiener-Neustadt) aus sehr grobem, aber leicht beweglichem Schotter bestand, konnte der Erdmörser nicht als schiefer Brunnen aus dem Flugrayon abgeteuft werden, wie dies anfänglich beabsichtigt worden war, sondern musste seine Aushebung vom Tage mit entsprechenden Seitenböschungen erfolgen.*)

*) Bei früheren Wurf-Versuchen von grossen Savartinen hatte man entweder bei standfestem Erdreiche, wie beim 2. Genie-Regimente, mit $8—10^{cm}$ dicken $15^{cm}$ breiten und entsprechend langen, neben einander eingetriebenen Pfosten die vorher als runden, unter 45° geneigten Angriffsbrunnen ausgehobenen Erdmörser verkleidet, oder diese Verkleidung als eine eisenumreifte Tonne aus gleichem Material hergestellt, welche in die vom Tage aus hergestellte Aushebung eingesenkt wurde. Beide Arten hatten sich als unpraktisch erwiesen — erstere, weil nur im guten Boden anwendbar — letztere, weil es vorkam, dass durch die Last der darauf ruhenden Erde der kreisrunde Querschnitt der Tonne so verdrückt wurde, dass die Savartine förmlich eingerammt werden musste.

Fig. 4.

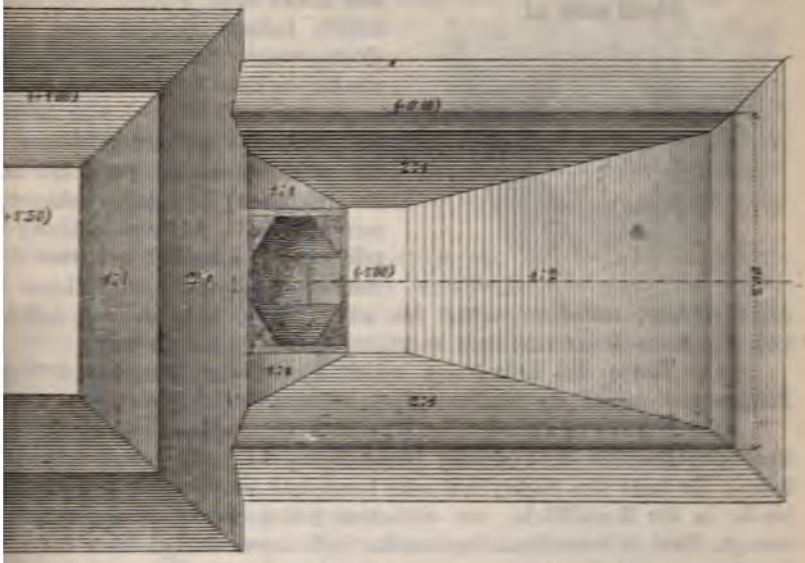


Fig. 5.

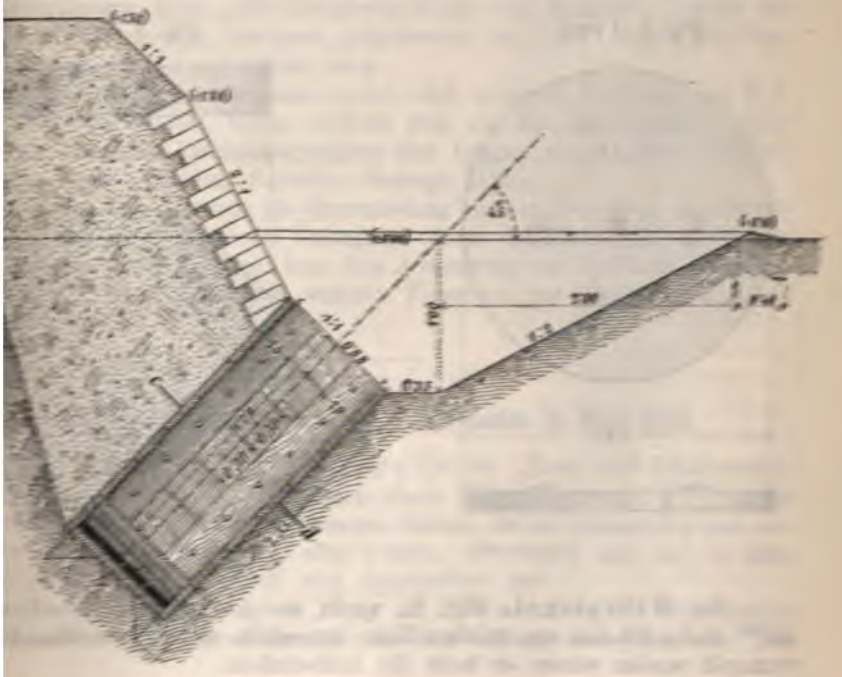
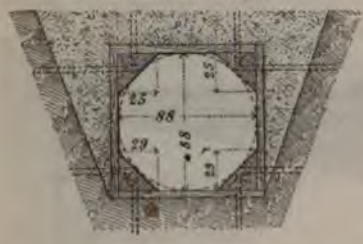


Fig. 6.

*Schnitt nach cd.*




Die Erdmörser-Verkleidung
aus sieben Stück weichen Holzrahm
0·88$^{m}$ lichtem Gevierte und je
Breite, welche untereinander durch
aus hartem Holze verbunden werden k

Die zwei oberen Ecken diese
45° eingesetzten Holzverkleidung
mit weichen, die unteren Ecken m
ten (eichenen) dreikantig behauen
zern ausgefüllt, deren Befestigung
reiche gemeinschaftlich mit jener de
rahmen durch starke 0·60$^{m}$ lange
nägel erfolgte, nachdem vorher das ausgehobene Erdreich gut aufge
und die ganze Holzverkleidung sorgfältig gerichtet worden war.

Der Boden des Erdmörsers erhielt eine Bodenplatte aus 3$^{cm}$
Pfosten und darauf ein einfaches Ziegelpflaster.

Der Pulverkasten, Fig. 7, diente zur Aufnahme von 14$^{kg}$
Geschützpulver Lit. A, 70gradig (degenerirtes 74gradiges Material) als
ladung. Er hatte eine flachcylindrische Form und wurde aus doppeltem Sc
bleche in der Mantelfläche, aus einfachem Schüsselbleche in Boden und
erzeugt. Zwei in demselben angebrachte Oeffnungen ermöglichten das Ei
des Pulvers und die Anbringung der Zünder und Zündleitungen.

Zur bequemeren Manipulation dienten in aufgelötheten Bändern
liche Ringe, an seiner Oberseite.

Fig. 7 (1 : 20).

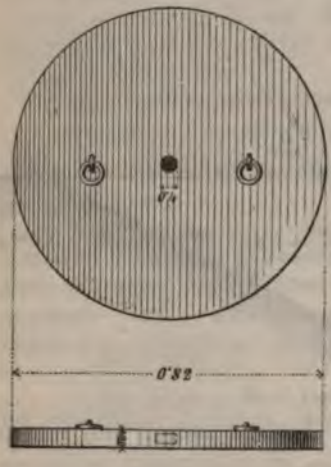



Fig. 8 (1 : 20).

Der Hebspiegel, Fig. 8, wurde aus zwei sich kreuzende
60$^{mm}$ dicker Pfosten aus weichem Holze hergestellt, welche untereinan
vernagelt worden waren; er hatte die Achtecksform.

Der Wurf-Versuch wurde am 7. October 1875 vorgenommen.

Das Einführen von Pulverkasten, Hebspiegel und Savartine in den Erd-[illegible] erwies sich, trotz aller (im Felde möglichen) Vorkehrungen, als eine [illegible]rige und unter Umständen gefährliche Manipulation, da man mit der [illegible]ten, verhältnissmässig schweren Savartine (415$^{kg}$) auf sehr beschränktem [illegible] ober den empfindlichen elektrischen Zündern der Wurfladung manipu[illegible] musste. Die über den Wurfkörper vorstehenden Reife spiessten sich [illegible] an kleinen Holzspänen der Erdmörser-Verkleidung und machten es nöthig, durch Stösse und Drücke nachzuhelfen.

Die Zündung der Wurfladung erfolgte bei isolirten Leitungen durch den [illegible] Feld-Zünd-Apparat.

Mit scharfem Knalle trat die Explosion ein, welche eine bedeutende [illegible]- und Staubwolke aufwarf, die sich minutenlang in der Luft erhielt. [illegible] den Stoss der entzündeten Wurfladung war auch die Savartinen-Spreng[illegible] im Erdmörser zur Explosion gebracht worden, ehe die Savartine irgend Vorwärtsbewegung angetreten hatte.

Zwei aus dem Erdmörser aufgeflogene grössere Stücke fielen circa [illegible] Schritt vor demselben zu Boden.

Der Erdmörser war in einen Trichter von 7—7·2$^{m}$ Durchmesser und [illegible] Tiefe verwandelt worden, den ein 0·4—0·6$^{m}$ hoher Trichterkranz und [illegible] [illegible] fast allseitig umgaben.

Im Trichter, auf dessen Sohle zerfaserte Holz- und Eisenstücke, von Savartinen-[illegible] [illegible] Reifen [illegible] [illegible] [illegible] aufgefunden wurden, nahm man einen [illegible] Geruch explodirten Dynamit wahr.

Verschiedene Holz- und Eisen[illegible] der Savartine wurden bis [illegible] Schritt vor dem Erdmörser aufgefunden; ein 0·30$^{m}$ langes [illegible] lag sogar 1400 Schritt weit.

Die zwei Stücke, welche man [illegible] nach erfolgter Zündung den Erd[illegible] verlassen gesehen hatte, erwiesen sich als die oberen Theile seiner [illegible] [illegible]-Verkleidungs[illegible]. Ihre Längen entsprachen der Länge, welche sie die [illegible] Savartine [illegible] hatten.

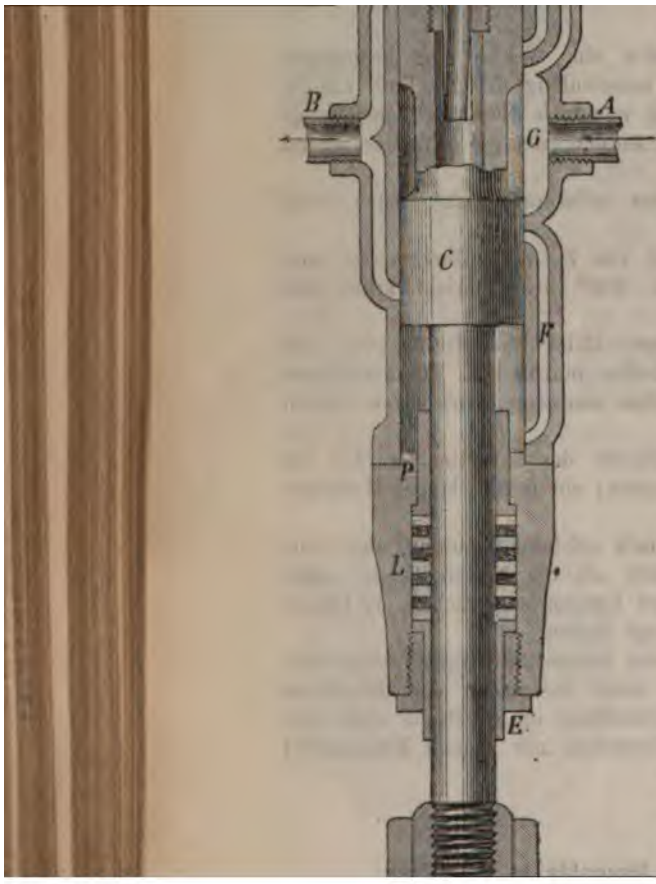
Nachdem sich Dynamit als Sprengladung grosser Savartinen unverwend[illegible] zeigte, und [illegible] die Erzeugung, dann das Laden der Savartinen [illegible] [illegible] umständlich sind, dass ihre Anwendung im Ernstfalle nicht em[illegible] werden kann, wurde von weiteren Versuchen mit diesen [illegible] [illegible] abgesehen.

---

## Gesteinsbohrmaschine von C. H. Reynolds in New-York

Diese von Bergingenieur [illegible] in der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitung“ [illegible] beschriebene Bohrmaschine ist die [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] genannt werden, indem sämmtliche sich [illegible] Theile mit Ausschluss aller Federn, [illegible] [illegible] auf die [illegible] [illegible] zu [illegible] [illegible] zwei [illegible] sind.

C. H. Reynolds ist [illegible] in Bezug auf Bohrmaschinen die [illegible] [illegible] in Amerika, wie schon oft [illegible] Bohrmaschine das [illegible] [illegible] [illegible]




der, in welchem die Betriebsl
den Kolben selbst auf seine
und Unterfläche vertheilt wird.
ist dabei folgendes: Durch *A*
Luft in die Vertheilungskamme
Befindet sich der Kolben *C*, v
der Mitte eine Einschnürung ha
Stellung, in der die Einschnü
bindung mit einem der beide
Cylinderwand eingegossenen
oder *F*, z. B. *F* herstellt, s
Luft durch diesen Canal unter d
und treibt ihn so weit, bis
Kolben, der nach Umsetzung
gung sofort wieder den Eintritts
schliesst, das Ausblasrohr *B*
öffnet wird. Gleichzeitig mit d
nung wird aber der andere Ca
der Einschnürung mit der Kan
Verbindung gebracht, worauf
*D* über den Kolben tritt und
treibt. Man sieht, dass die W
Luft ausschliesslich in ihrer
liegt, da immer, nachdem ein
oder unter dem Kolben gefül
betreffende Eintrittsöffnung s
wieder schliesst.

Soweit wäre in der
Aehnlichkeit mit Darlington's
bohrmaschine vorhanden.

reift. Am obern Ende dieser Spindel sitzt eine Scheibe *M*. Im aufgeaubten Cylinderdeckel ist die Spindel nochmals durch einen Zapfen geführt. Scheibe *M* sitzt nun auf einem gut abgedrehten Lager glatt auf. Es t der Canal *H* immer Luft aus der Kammer *G* über die Scheibe *M*, so sie unter der Pressung der Betriebsluft steht.

Ist der Kolben am oberen Ende und hat frische Luft empfangen, so ist beiden Seiten der Scheibe *M* Gleichgewicht vorhanden, folglich die ung an ihrem Rande so klein, dass der nun herabgehende Kolben die del *S* mit der Scheibe *M* drehen kann. Da das Gleichgewicht nur einen nblick existirt, indem ja die Luft expandirt, so wird das Umsetzen nur ı kleinen Winkel, vielleicht $^1/_{15}$ bis $^1/_{20}$ Tour betragen.

Ist der Kolben *C* herabgegangen, bis er den Ausblascanal *B* geöffnet so liegt auf der Innenseite der Scheibe *M* einfacher Atmosphärendruck, der Aussenseite jedoch der Ueberdruck, wie er in der Kammer *G* statt-t. Es wird daher die Reibung der Scheibe *M* so gross, dass beim ärtsgehen des Kolbens dieser genöthigt ist, sich über dem Drall der del *S* zu drehen. Es bewegen sich daher, wie oben bemerkt, nur die Theile: Kolben *C* und Spindel *S* mit Scheibe *M*.

In der vorderen Stopfbüchse ist der Raum *L* mit irgend einem elastischen , am besten Gummiringen mit Eisenringen dazwischen, ausgelegt, welche Kolbenstange nicht berühren, da die Ausfüllung nicht der Dichtung n geschieht, sondern um etwaige Schläge des Kolbens auf den Ring *P* ; zu hart auf den Cylinderdeckel zu übertragen. *E* dient zur Einbringung, Auswechslung des betreffenden Materials.

(„Dingler's Polytechnisches Journal.“)

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1875.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mit Ende October waren krank verblieben | | | 10.920 Mann |
| Im Monate November sind erkrankt | | | 31.270 „ |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate November | | | 42.190 Mann |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | | | 18 |
| darunter: | | | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | | | 21.755 Mann |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | | | 20.435 „ |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | | | |
| sind im Monate November genesen | | | 28.438 „ |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | | | 85 „ |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | | | 612 „ |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | | | 707 „ |
| sind gestorben | | | 129 „ |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | | | 0·48 |
| sind desertirt | | | 3 Mann |
| Zusammen der Abgang | | | 29.974 Mann |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | | | 12.216 „ |
| darunter: | | | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | | | 2.667 „ |
| in den Militär-Heil-Anstalten | | | 9.549 „ |

Bei den in Abgang gekommenen 29.974 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | |
|---|---|---|
| Scorbut | 13 Krankheitsfälle | — Todesfälle |
| Darm-Typhus (darunter 15 Fälle mit 2 Todesfällen im General-Commando Prag, je 6 Todesfälle im General-Commando Budapest und Militär-Commando Kaschau) | 123 „ | 31 „ |
| Fleck-Typhus | — „ | — „ |
| Wechselfieber (darunter 525 Fälle im Militär-Commando Temesvár) | 2.990 „ | — „ |
| Lungensucht (darunter 8 Fälle mit 4 Todesfällen im General-Commando Budapest) | 92 „ | 20 „ |
| Knochenbrüche | 32 „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 7 „ | — „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 3 „ | — „ |

## Festungs-Kriegsspiel in Oesterreich.

Die „Mittheilungen“ haben*) in einer längeren Abhandlung den Nutzen, hen die Uebung des Festungs-Kriegsspieles für die Instruction und Dispo- ns-Fertigkeit der betheiligten Offiziere nach sich zu ziehen vermöchte, ert, daran eine übersichtliche Beschreibung des in Preussen eingeführten ungs-Kriegsspieles — seiner Mittel sowohl als der Vorgangsweise bei Benützung — gereiht und schliesslich dem Gedanken Ausdruck gegeben, öge dieses Spiel auch bei uns die ihm gebührende Beachtung und Pflege n. Es freut uns, in dieser Hinsicht nunmehr einen ersten Erfolg ver- nen zu können.

Durch die Munificenz Seiner kaiserlichen Hoheit des durchlauchtigsten n General-Artillerie-Inspectors, Feldzeugmeisters Erzherzog Wilhelm, ngten die in Wien dislocirten Festungs-Artillerie-Bataillone in den Besitz s Exemplars des preussischen Festungs-Kriegsspieles; es konnten somit end dieses Winters die Offiziere jener Bataillone in das Spiel eingeführt len, das nach einem uns vorliegenden Berichte des Leiters jener Uebungen n Anklang fand und dem regen Interesse des Offiziers-Corps begegnete.

Aus diesem Berichte ersehen wir, dass vorläufig nicht nur das preussische l benützt, sondern auch die von dessen Erfinder dazu gegebene Anleitung**), he alle Vorzüge sachlicher Durchdringung des Stoffes und logischer Klar- in sich vereint, als maassgebend befolgt wurde. Gewisse Festsetzungen elner Details beim Spielvorgange, wodurch bei den Uebungen in Wien die meinen Directiven ergänzt wurden, scheinen uns von zu untergeordneter htigkeit, um sie nicht dem Ermessen des jeweiligen „Vertrauten“ über- en zu können.

Wir begnügen uns darum, zu constatiren, dass mit der Einführung des ungs-Kriegsspiels ein Anfang gemacht wurde. Bei dessen Anschaffung für re Garnisonen könnten Ersparungen platzgreifen, indem man die Mittel Spiele selbst herstellt, anstatt das immerhin kostspielige preussische Muster kaufen. Dazu dürfte man schon durch die Erwägung gedrängt werden, s nicht am zweckmässigsten sei, dass die Offiziere das Spiel jeweils an n Plane möglichst der eigenen Festung üben, anstatt insgesammt die lfronten von Paris ihren Uebungen zu Grunde zu legen. Ein sehr genauer, Schichten versehener Plan einer Festung sammt Umterrain bleibt eben hauptsächlichste Erforderniss. Die Signaturen wären, wenn auch primitiv, t selbst herzustellen.

Findet das Festungs-Kriegsspiel auf diese Weise weiteren Eingang in re Armee, dann ist vielleicht auch Aussicht vorhanden, dass mit der Zeit Sammlung durchgearbeiteter bezüglicher Beispiele zu Stande komme, auf n allgemeine Zweckmässigkeit der eingangs citirte Aufsatz mit Recht nach- klich hinwies. H. T.

---

*) 1874, G. A., Seite 351 u. f. (6. Heft.)

**) Neumann, „Directiven für das Festungs-Kriegsspiel“, Berlin, Vossische handlung (Strikker).

## Sprengung von Riesenminen im Steinbruche von Zurkovo.

(Hiezu Taf. 1.)

Der Bau des neuen Handelshafens von Fiume erfolgt mit M aus den Steinbrüchen bei Zurkovo. Das daselbst vorkommende Ges karstartiger Kalk, von 2·70 specifischem Gewichte, dessen Bruchbelastun Druck per Quadrat-Centimeter 320—330$^{kg}$ beträgt. Der Felsen ist in Blöcken aufgeschichtet, welche, wie fast bei allen Karstformationen, dur gefüllte Lassen von einander getrennt sind.

Die Steingewinnung betreibt man durch mit Haloxylin oder D geladene Riesenminen.

Zur Anlage der Kammern wird der Felsen mit Stollen oder Sc entsprechend angefahren, welch' letztere nach ein- oder zweimaliger B in einen circa 5$^{m}$ tiefen Schacht übergehen. Der für die beabsichtigte nöthige Kammerraum wird durch Erweiterung dieses letzten Schach gegen den Stosspunkt zu ausgearbeitet.

Die Verdämmung, Fig. 1, besteht zunächst der Ladung auf circa 7 aus Cement-Mauerwerk, in welchem ein Raum für die hölzerne Leitri Zündleitung ausgespart wird, dann aus trockenem Bruchstein-Mauerwe Raum zwischen der Leitrinne und Verdämmung wird im Schachte, knap Ladung, durch eine Lage Stroh, dann durch Thonerde, endlich mit Béton a

Die Zündungen werden durch Elektricität bewirkt. Bei allen L sind mehrere Zündpunkte, gewöhnlich an deren Oberflächen, angeordnet. die Ladung aus Haloxylin, so wird an jedem Zündpunkte ein 2·50$^{kg}$ Paket Dynamit eingeschaltet.

| er Mine | eit des ns | Wider- en in n | nittel | der ern | Grösse der Ladung in Kilogrammen | dung | lagte Cubik- n | eistung, |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

…us den Kostenausweisen lässt sich der Preis per Kilogramm der zur …g fertiggestellten Ladung (Stollenarbeit, Kammer-Erweiterung, Ladung, …mung, Zündleitung) mit durchschnittlich 4 fl. ö. W. bemessen.

…Bis zum Monate April 1875 wurden die Minen I, II und III gesprengt; das … darüber kann der vorstehenden Tabelle und der Fig. 2 entnommen werden.

…Für die nächsten Minen waren Ladungen von 2240$^{kg}$ und 11.200$^{kg}$ …t (letztere Ladung in zwei Kammern vertheilt) in Aussicht genommen.

Oberlieutenant Ritter v. Tunkler.

---

## …nzösische Academie der Wissenschaften über die „Revue d'Artillerie".

Der französische Kriegsminister hatte drei Hefte (August, September, …r 1875) der genannten Zeitschrift, deren werthvolle Mittheilungen zu …n wir schon oft in der Lage waren, dem Urtheile der Academie der …schaften unterbreitet. Die von der letzteren zu diesem Behufe nieder…e Commission erstattete in einer der letzten Sitzungen der Academie Bericht *). Nach allgemeiner Würdigung der wichtigen Aufgabe, welche …nannte Zeitschrift zu erfüllen hat, lenkt die Commission die Aufmerk…t der Academie speciell auf drei in jenen Heften enthaltene Aufsätze. Der erste derselben ist eine vom französischen Capitän Jouart vorge…ne vollständige Analyse des auch von uns wiederholt benützten Werkes **), …s der italienische Oberst Rosset, Director der Turiner Geschützgiesserei, …die Widerstände verschiedener Kanonen-Metalle herausgegeben hat. Der …t verbreitet sich des Weiteren über die Resultate, zu denen Oberst … gelangte, und gibt dessen Schlussfolgerungen vollständig wieder.

Mit grösserer Anerkennung noch hebt die Commission einen Aufsatz des …ndanten Duchesne hervor, welcher die wechselseitige Abhängigkeit der …uctions-Elemente eines Geschütz-Systems klarzulegen und daraus allge… Constructions-Principien abzuleiten sucht. Die Commission lobt den …en Geist dieser Arbeit und erklärt dieselbe als einen sicheren Wegweiser …haffung eines neuen Geschütz-Systems.

Endlich nimmt der Bericht Act von den österreichischen Bestrebungen, … zu der nun adoptirten Stahlbronce geführt haben, lehnt es jedoch ab, …ses Material näher einzugehen, „weil die Erfahrung noch nicht gelehrt …wieweit die Stahlbronce auch allgemein im Maschinenbau zu verwenden sei".

Im Schluss-Resumé erklärt die Commission die Arbeiten Jouart's und …ne's als der besonderen Beachtung der Academie werth, woran sie den … reiht, dem Kriegsminister für seine Einsendung zu danken und ihm …t zu geben, dass die bezeichneten Aufsätze der Zustimmung der Academie …issenschaften würdig erachtet wurden.

Bei der Abstimmung wurden die Commissions-Anträge angenommen.

Wir erblicken in diesem Vorgange eine neuerliche Bethätigung jenes …onellen französischen Geistes, der seit jeher für die Wissenschaft mächtige …e fand — eine Anerkennung des militärischen Wissens und Aneiferung …schlägiger Forschung.

Hauptmann Heinrich Täuber.

---

*) „*Comptes rendus*", 1876, Nr. 4, Seite 257.

**) „*Esperienze meccaniche sulla resistenza dei principali metalli da bocche da* … Turin 1874.

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate December

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mit Ende November waren krank verblieben | | | 12.216 |
| Im Monate December sind erkrankt | | | 25.863 |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate December | | | 38.079 |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | | | |
| darunter: | | | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | | | 18.465 |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | | | 19.614 |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | | | |
| sind im Monate December genesen | | | 25.727 |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | | | 83 |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | | | 557 |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | | | 558 |
| sind gestorben | | | 175 |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | | | |
| sind desertirt | | | 3 |
| Zusammen der Abgang | | | 27.103 |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | | | 10.976 |
| darunter: | | | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | | | 1.963 |
| in den Militär-Heil-Anstalten | | | 9.013 |

Bei den in Abgang gekommenen 27.103 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut | 15 | Krankheitsfälle | — Todesfälle |
| Darm-Typhus (darunter 18 Fälle mit 11 Todesfällen im General-Commando Budapest) | 127 | „ | 40 |
| Fleck-Typhus | 1 | „ | 1 |
| Wechselfieber (darunter 367 Fälle im Militär-Commando Temesvár, 285 Fälle im General-Commando Agram) | 2.164 | „ | — |
| Lungensucht (darunter 25 Fälle mit 8 Todesfällen im General-Commando Wien) | 89 | „ | 30 |
| Knochenbrüche | 41 | „ | — |
| Alcohol-Vergiftungen | 5 | „ | — |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 13 | „ | — |
| Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 146 Fälle im General-Commando Lemberg, 107 Fälle im General-Commando | | | |

## L-Laffete mit elastischem Puffer vom russischen Artillerie-Obersten Engelhardt*).

Die bedeutende Anstrengung, welche in Folge grossen Ladungen bei den neuen Geschützen Laffete auszuhalten hat, macht deren Con-ction sehr schwierig, wenn man ihr eine hin-ende Widerstandsfähigkeit geben will, ohne bis jetzt zulässigen Gewichtsgrenzen zu über-iten.

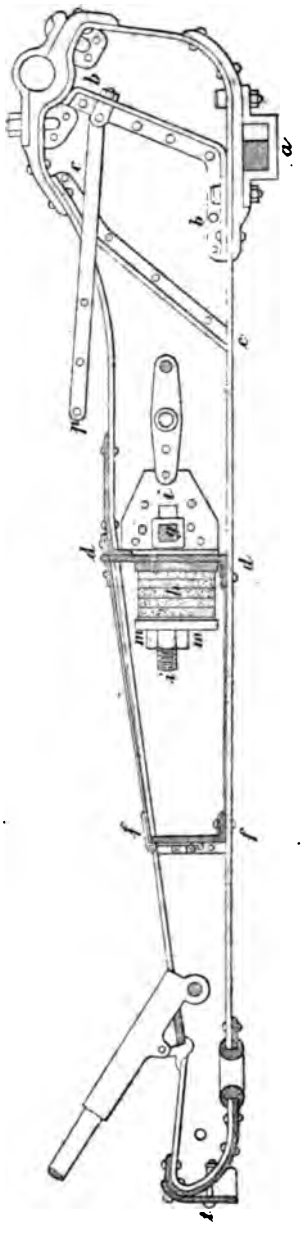
Viele Constructeure haben das Mittel, die te zu entlasten, darin gesucht, dass sie Federn rschiedenen Formen anbrachten, um der Laffete gewisse Elasticität zu geben. Eine Laffete r Art, von dem russischen Obersten Engelhardt k. Garde-Artillerie construirt, wird eben in land experimentirt und scheint bei den ersten uchen sehr zufriedenstellende Resultate ergeben aben. Diese Laffete zeichnet sich durch die achheit ihrer Construction aus und verdient r beschrieben zu werden.

Die Laffete, für die 9$^{cm}$ Feld-Kanone be-mt, besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen: eigentlichen Laffete und dem Rahmen mit rn.

Die Laffete wird durch 2 eisenblecherne Wände umgebogenen Rändern gebildet, welche an m Ende protzstockartig und weiters mittelst erriegeln verbunden sind, von denen sich zwei, *c c*, vorn an der Laffete und zwei, *d d*, *f f*, rückwärtigen Theile derselben befinden; diese i letzteren bilden zugleich die vordere und tere Wand eines Laffetenkastens, in welchem elastische Puffer gelagert ist.

Die Details der Construction sind aus der enstehenden Skizze zu entnehmen; in derselben die Richtmaschine weggelassen und nur die htgabel *p* angedeutet. An dem Protzstocke ist e eiserne Platte *t*, eine Art Spaten, mittelst zen und Nieten angebracht, welche die Bestim-ng hat, sich in den Boden einzugraben und so Rücklauf zu hemmen.

Der Theil der Laffete, welchen der Erfinder Rahmen nennt, besteht aus der Achse *a* mit Rädern. Die Achse ist mittelst zweier Achsmit-mer mit einer starken Traverse *g* verbunden.




*) Nach der „*Revue d'Artillerie*".

Durch die bewegliche Scheibe, die Korkscheiben u
gehen 2 starke Bolzen *i*, deren durchlochter Kopf die Tr
mittelst einer Schraubenmutter, welche am anderen Ende
bracht ist, kann man die Korkscheiben entsprechend zusam

Im Momente des Schusses wird die Laffete in Folge
Rahmens zuerst auf diesem gleiten, der Widerstand des letz
den elastischen Puffer zur Functionirung bringen; der E
das ganze System weniger in Anspruch genommen werde, r
allein den directen Stoss des Schusses auszuhalten hat.

Die Laffete und das Rahmengestell wiegen je 230$^{kg}$,
Laffete 460$^{kg}$; die 9$^{cm}$ Kanone, für welche die Laffete b
625$^{kg}$ und schiesst eine 11·5$^{kg}$ schwere Granate.

Diese neue Laffete wurde schon mit Erfolg den na
schiessungs-Proben unterzogen:

1. 100 Schuss mit der Ladung von 1·229$^{kg}$ gewö
pulvers. Dabei wurde eine Anfangsgeschwindigkeit von 335

Der Rücklauf war durch den Spaten am Protzstocke
in den Boden eingrub, vollständig aufgehoben.

2. 20 Schuss mit 2·867$^{kg}$ grobkörnigen Pulvers;
digkeit 410$^{m}$.

3. 160 Schuss mit 1·610$^{kg}$ Geschützpulver; Anfangsges

4. 660 Schuss mit 1·229$^{kg}$ Ladung; mittlere Anfa
330$^{m}$. Rücklauf gegen 2$^{m}$.

Nach diesen 940 Schuss wurden an der Laffete kei
wahrgenommen, die einzelnen Theile haben stets regelmässi

Mit Rücksicht auf die benützten Ladungen und die e
geschwindigkeiten erscheinen allerdings diese Versuche ge
derungen der neuen Artillerie nicht ganz maassgebend. I
jedoch, dass sich die Beschädigungen am Eisenmateriale
nach den ersten Schüssen zeigen, und dass die Laffete nach
mit 410$^{m}$ Anfangsgeschwindigkeit, welche der heutzutage

se Korkscheiben, welche daher die ganze Originalität der neuen Laffete machen, sind eine zweckmässige Neuerung.

Die Metallfedern sind gebrechlich, Zufälligkeiten unterworfen, schwer ubringen und noch schwerer zu ersetzen; die Korkscheiben dürften dagegen e grosse Dauerhaftigkeit besitzen; nach der Art und Weise, wie sie anrdnet sind, ist nicht abzusehen, durch welchen Zufall sie unbrauchbar den könnten; auf jeden Fall aber lässt sich ihr Ersatz ohne Schwierigkeit rirken. Z . . . . . r.

## Versuche mit Bresch-Minen zu Gand *).

Die Demolirung der aufgelassenen Citadelle von Gand verschaffte dem gischen Genie-Regimente die Gelegenheit, über die Anlage von Breschnen Erfahrungen zu sammeln. Die Versuche wurden an der Contrescarpe . Ravelins der Front 3—4 vorgenommen und hiebei alle jene Bedingungen llt, welche im Kriege geboten gewesen wären.

Die Mauerwerk-Verkleidung bestand aus $3{\cdot}50^{m}$ tiefen Breschbögen, welche vollen Bogen mit dem Halbmesser von $3{\cdot}50^{m}$ ausgeführt, auf $1{\cdot}00^{m}$ starken derlagern aufruhten.

Es wurden zuerst zwei Ladungen, jede aus $375^{kg}$ Pulver bestehend, bis n Niveau der Grabenssohle (auf eine nicht angegebene Entfernung) hinter ei Widerlager versenkt. Die (am 7. März d. J.) durch gleichzeitige, elektrische ndung eingeleitete Explosion hob die Gewölbe mit der darauf ruhenden, etwa $0^{m}$ dicken Erddecke ein wenig empor und schleuderte sie dann heftig in n Graben, der von den Trümmern dreier Gewölbe, der dazwischen gestandenen derlager und von $30^{cb.m}$ Erde auf fast $2{\cdot}00^{m}$ Höhe in seiner ganzen Breite gefüllt wurde.

Darauf folgende Versuche mit zwei gleichzeitig gezündeten Ladungen n je $50^{kg}$ Pulver, welche senkrecht auf einem Widerlager angebracht worden ren, dann mit einer unter das Fundament eines Widerlagers versenkten dung von $50^{kg}$ lieferten ebenfalls günstige Resultate.

Weitere Versuche sind noch im Gange.

Schon den bisherigen konnte jedoch entnommen werden, dass es, um e Minenwirkung zu vermindern, nöthig sei, Breschbögen anzuwenden, elche möglichst viele Hohlräume umschliessen. Je mehr dieser dingung entsprochen wird, desto weniger Gefahr ist vorhanden, dass der aben durch Erde und Trümmer so sehr ausgefüllt werde, um in seiner genschaft als Annäherungs-Hinderniss nicht mehr gehörig zu entsprechen.

T—k—r.

## Aufwärmen des Dynamit.

Ziemlich allgemein angewendet ist die Methode, Dynamit mittelst warmen assers aufzuthauen. Man schüttet das über dem Feuer erwärmte Wasser in n hölzernes Gefäss, das bestimmt ist, die gefrornen Patronen aufzunehmen. s ist aber dabei wohl zu beachten, dass zu jeder frischen Operation auch

*) Nach Nr. 271 der „*Belgique militaire*".

in einem warmen Raume die Zimmer-Temperatur von 15—17°
haben, so hat man an diesem Apparate eine Wärmequelle,
einem kalten Orte placirt, Tage lang (vermöge der schlechte
der Sägespäne) im Innern die zum Aufthauen der Dynamitpatro
Wärme behält. Am Abend werden nun in ein kleines Ciga
nothwendigen Patronen für den folgenden Tag gelegt und am
aufgethaut hervorgenommen.

Der Gebrauch einer kleinen Kiste empfiehlt sich deshalb
Möglichkeit, Patronen in den Sägespänen zu verlieren, bei
maassen zuverlässigen Arbeiter ganz ausgeschlossen ist.

Somit dürfte wohl das oben angeführte Verfahren in
grösste Sicherheit bei grösster Bequemlichkeit der Anwendung

(„Der praktische Maschinen-Co

---

## Brieftauben in Russland.

Aus einer Correspondenz in Nr. 276 des „Russischen
über diesen Gegenstand Folgendes zu entnehmen:

Im Herbste 1874 wurden in Warschau zwei Taubenl
Caserne eingerichtet, und zwar der eine auf dem Boden einer
andere in einem zweistöckigen Thurme. Beide Taubenböden si
mit allen erforderlichen Einrichtungsstücken versehen.

Hinsichtlich der Befestigung der Depeschen hat man
Jahre mehrfache Versuche angestellt; man hat den Tauben die
den Füssen, am Rücken und unter den mittleren zwei Schweiff
Das Anbinden der Depesche an einen Fuss ist sehr einfach,
angewendet werden, wenn es sich um kurze Flüge bei schönem
Die Befestigung der Depesche auf dem Rücken der Taube ers
plicirt, erfordert viel Uebung und behindert die Taube beim Fl

benböden rein zu halten, die Documente über die Tauben zu führen, die eschen zu befestigen, und wissen, worauf die Dressur der Tauben beruht. e kurze Instruction dient ihnen als belehrender Behelf, doch wird an einer führlichen Instruction bereits gearbeitet.

An jungen und alten Tauben waren im December 1875 im Ganzen Stück vorhanden. Alle alten Tauben haben im Durchschnitte viermal im r gebrütet. Das Paaren begann Ende März und dauerte den ganzen Sommer durch an. Von den ersten Jungen gingen viele wegen der im April eintenen Kälte zu Grunde; die wenigen übriggebliebenen sind aber schöne mplare. Die zweite Brut ergab viele Junge, die dritte und vierte konnten e besonders günstigen Resultate liefern, weil man Mitte Mai mit dem siren beginnen musste, und dieses das Brüten wesentlich beeinträchtigt. gewann hiedurch die Ueberzeugung, dass es nothwendig sein werde, die ionen für Zucht und jene für die Dressur von einander zu trennen.

Die Beschränktheit der Taubenböden wirkte auch nachtheilig auf die wicklung der jungen Tauben ein, da man sie nicht von einander getrennt en konnte, was unbedingt nöthig erscheint, weil die minder entwickelten chen von den mehr entwickelten verfolgt und dadurch im Futter vert werden, daher verkümmern. In Folge dessen gehen diese Schwächlinge den ersten Flugübungen verloren.

Die Dressur der 40 alten Tauben dauerte vom 16. Mai bis 26. Juli. e Taube machte 16 Flugübungen auf verschiedene Entfernungen in folder Reihenfolge: 2, 4, 8, 18, 18, 23, 23, 29, 29, 42, 42, 54, 65, 65, und 128 Werst (1 Werst circa $1^{km}$). Am Schlusse waren von den Tauben noch 21 Stück vorhanden; die anderen gingen verloren. Man kann es Resultat als günstig bezeichnen.

Anfänglich hatte man die Absicht, die Flugübungen auf 200 Werst zudehnen; man beschränkte sich aber später auf 128 Werst, weil die ten zu hoch sich belaufen hätten und die Tauben gegen Ende Juni so rk die Federn verloren, dass einige buchstäblich ohne Schweif fliegen ssten und es ihnen schwer gewesen wäre, in diesem Zustande über 100 Werst t zu fliegen. Als Fluglinie diente die Eisenbahnlinie Wien-Warschau bis xandrow.

Von Kutno (128 Werst von Warschau) kamen von 21 Tauben am en Tage nur vier nach Warschau, die anderen erreichten erst am Abende folgenden Tages den Taubenboden und eine Taube sogar erst nach r Woche.

Den Flugübungen sind die vielen Raubvögel um Warschau und die issenlosigkeit der Taubenzüchter, die kein Mittel unversucht lassen, um Tauben zu fangen, sehr hinderlich.

Da die Dressur in der Brütezeit stattfand, so waren die Tauben sehr hwächt; trotzdem kann man als Ergebniss der Flugübungen constatiren, von zwei mit Depeschen abgeschickten Tauben stets eine ihre Bestimg erreichte.

Bei der Dressur wurde in folgender Weise vorgegangen: Am Abend der Flugübung wurden die zum Fliegen bestimmten Tauben bei eintreler Dunkelheit bei Kerzenlicht gefangen und in eigene Körbe zu 20 Stück eben. Dieser Vorgang empfiehlt sich, um die Tauben nicht zu alarmiren,

aus den Waggons, trugen sie auf einen freien Platz, gabe
Wasser und eventuell auch Futter, befestigten die Depeschen
dann die Verschlüsse, so dass alle Tauben auf ein Mal heraus
Ende der Flugübungen liess man die Tauben auch einzeln
Tauben liess man wiederholt mit Depeschen fliegen.

Nach Beendigung der Flugübungen mit den alten im Aus
Tauben schritt man sofort zur Dressur der jungen Tauben. M
alle im März und April ausgekrochenen Thierchen, etwa 60 St
wurden die jungen Tauben in der Umgebung von Warschau a
auf Entfernungen von 15 Werst, dann längs der Eisenbahn
von 23, 41, 41, 57, 75 und 96 Werst. Jedes Thierchen macht
übungen, die alle, ohne Ausnahme, sehr günstig ausfielen, der
flogen sehr schnell (60 Werst circa in der Stunde), es kame
Verluste vor, und die Depeschen erreichten ihr Ziel. Im Allg
die Flugübungen der jungen Tauben weit günstiger als jene
sich dadurch erklären lässt, dass die Jungen gut genährt und e
bei voller Kraft waren, während die Alten wegen der langen
bei der Einfuhr aus dem Auslande und wegen des Brütens
Kraft besassen.

Die Flugübungen mit den Jungen wurden über 100 W
gedehnt. Die Abgänge bei den Flugübungen entstanden höchs
durch die vielen Raubvögel, die sich in jener waldreichen und
wo die Flugübungen stattfanden, aufhalten.

Zum Schlusse der Uebungen wurde noch ein sehr int
wichtiges Experiment gemacht, von dessen Gelingen die Eignung
Tauben für den Taubenpostdienst im Kriege abhängig ist. Es
dabei nämlich um eine Probe, ob die Tauben, wenn man sie
Vermittlung der Correspondenz aus einer Festung in die and
an dem fremden Ort gefangen hält, ihre Geburtsstätte nicht
ob sie — in Freiheit gesetzt — zu ihrem früheren Taubenb
längerer Gefangenhaltung zurückkehren.

25tägiger Gefangenhaltung neuerdings fünf Tauben mit Depeschen in
eit gesetzt, die am Abend des folgenden Tages fast gleichzeitig in War-
anlangten. Von diesen Tauben brachten nur zwei Depeschen mit, die
en hatten die Depesche verloren.

Als Beweis, wie stark die Anhänglichkeit der Tauben zu ihrem alten
und ihr Erinnerungsvermögen ist, mag der Umstand gelten, dass einige
n während ihres Aufenthaltes in Minsk Eier legten und darauf brüteten,
trotzdem bei wiedererlangter Freiheit Minsk sofort verliessen und nach
chau zurückkehrten.

Am 15. September, d. i. nach einmonatlicher Gefangenhaltung, entliess
aus Minsk die letzten fünf Tauben mit Depeschen. Das Wetter war
rst unfreundlich, starker Regen, trüber Himmel und sehr heftiger Ge-
nd. Am Donnerstag hatte man den Tauben in Minsk die Freiheit gegeben
erst Samstag Abends kamen die ersten drei in Warschau mit den Depe-
an. Dieser unter so ungünstigen Verhältnissen vorgenommene Versuch
dass unter besseren Umständen die Tauben auch nach zweimonatlicher
senheit ihren früheren Taubenboden wieder auffinden würden.

Wie erwähnt, wurden die Depeschen an den mittleren Schweiffedern
i[n]t. Bis zum Eintritt der Mause hat sich diese Befestigungsart bewährt,
a[n] aber ohne Rücksicht auf die periodische Ausfallzeit der Federn
: nur die zwei mittleren zur Befestigung der Depesche auswählte, so
n die Depeschen mit den mittleren Schweiffedern verloren, sobald nach
Vorschreiten der Mause die Reihe des Ausfallens an diese mittleren
n kam, wobei das, wenn auch geringe Gewicht der Depesche noch be-
nigend mitgewirkt haben mag. Um diesem Uebelstande zu begegnen,
igte man in Warschau die Depeschen an den Füssen oder auf dem
n der Taube. Obzwar diese Befestigungsarten wenig entsprechen, hielt
sie doch für das einzig mögliche Auskunftsmittel, obwohl es zweckmässiger
ien wäre, für die Befestigung der Depesche eine andere der Schweiffedern
ihlen, da dieselben nur successive und in einer bestimmten Reihenfolge
len und man ganz gut wissen kann, welche Schweiffeder an der Tour
fallen steht und welche als neuer Ersatz für eine bereits ausgefallene
slich hält.

In Warschau hat man aus den bisher erzielten Erfolgen sehr günstige
sse auf die Verwendbarkeit der Tauben zu Kriegszwecken gezogen, und
; behaupten zu können, dass die Thierchen unter Umständen unschätz-
Dienste leisten werden.

Man ist daher der Ansicht, dass die Einrichtung von Brieftauben-
nen in bestimmten Orten principiell angestrebt werden sollte.

Hauptmann Leopold Schulz.

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1876.

| | |
|---|---|
| Mit Ende December waren krank verblieben | 10.976 M. |
| Im Monate Jänner sind erkrankt | 32.530 „ |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate Jänner | 43.506 M. |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 23.023 M. |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 20.483 „ |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | |
| sind im Monate Jänner genesen | 29.570 „ |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 77 „ |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 497 „ |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 531 „ |
| sind gestorben | 172 „ |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 0·6 |
| sind desertirt | 3 M. |
| Zusammen der Abgang | 30.850 M. |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 12.656 „ |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 2.795 „ |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 9.861 „ |

Bei den in Abgang gekommenen 30.850 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut | 14 | Krankheitsfälle | — Todesfälle |
| Darm-Typhus (darunter 18 Krankheitsfälle im General-Commando Wien, 6 Todesfälle im General-Commando Budapest) | 112 | „ | 23 „ |
| Fleck-Typhus | 1 | „ | — „ |
| Wechselfieber (darunter 406 Fälle im Militär-Commando Temesvár) | 2.036 | „ | — „ |
| Lungensucht | 105 | „ | 37 „ |
| Knochenbrüche | 30 | „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 8 | „ | 1 „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 15 | „ | — „ |
| Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 149 Fälle im General-Commando | | | |

[redacted]

## Zerstörung des Tunnels von Martainville *).

Der Tunnel von Martainville gehört der Bahnstrecke Paris-Cherbourg in Nähe von Evreux an. Die Zerstörung desselben wurde im September 1870 ordnet, um einen eventuellen Marsch der Deutschen auf Cherbourg zu gern. Der Weisung zufolge war die Demolirung des Tunnels auf die heste Weise vorzubereiten.

Der mit der Ausführung der Demolirung betraute Genie-Offizier nahm Paris 2 Sapeure und 1500$^{kg}$ Pulver mit und besass ausgedehnte Voll-hten, von der Westbahn-Gesellschaft Alles anzufordern, was an Personal, erial etc. nothwendig sein würde.

Fig. 1 (1 : 500). Ansicht des Tunnel-Einganges.

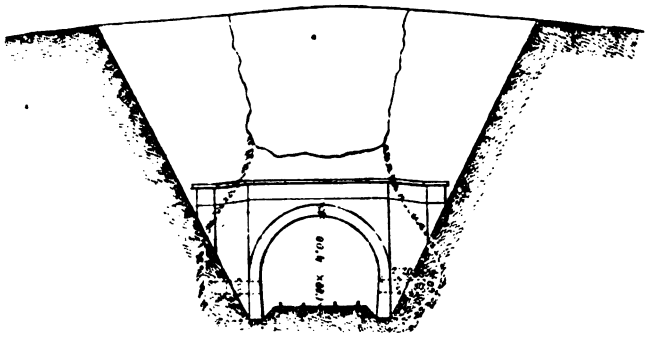
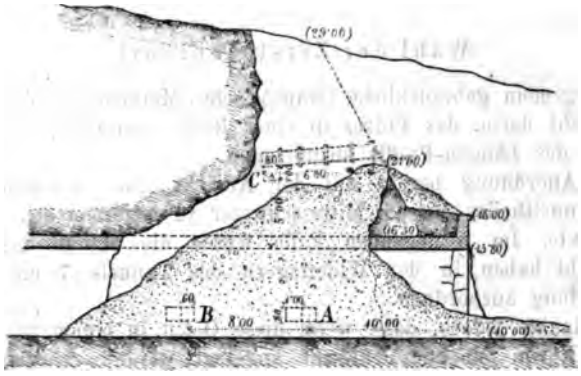


Fig. 2 (1 : 500). Längenschnitt des Tunnels.



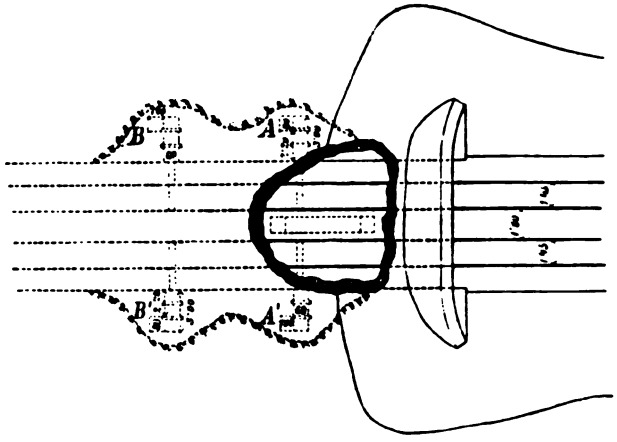

Dieser Offizier kam am 17. September um 3 Uhr Nachmittags in eux an und setzte sich alsogleich mit dem commandirenden General, dem enieur und dem Unternehmer der Eisenbahn-Gesellschaft in Verbindung. Arbeit wurde am selben Abende begonnen und Tag und Nacht fort-etzt, wobei sich 3 Arbeits-Brigaden nach je 8 Stunden ablösten.

*) Nach Nr. 24 des „*Mémorial de l'officier du Génie*".

## Beschreibung des Tunnels.

Dieser Tunnel (Fig. 1 bis 3) hat ungefähr 350$^{m}$ Länge und in einer sanften Krümmung. Der Querschnitt der inneren Gewölbfläc ein mit dem Halbmesser von 4$^{m}$ beschriebener Halbkreis, dessen M punkt sich 1·8$^{m}$ über der Schienenoberfläche befindet; die Widerlage Gewölbes ziehen auf. Das Gewölbe, aus sehr gutem Ziegelmauerwerk hend, hat eine mittlere Dicke von 0·5$^{m}$. Der Tunnel steht in einen ziemlich hartem Mergelstein bestehenden Felsen, in welchem grosse M Kiesel eingesprengt sind.

Fig. 3 (1 : 500). Obere Ansicht des Tunnels.




## Wahl der Zerstörungsart.

Die allgemein gebräuchliche (französische) Methode der Zerstörung Tunnels besteht darin, das Pulver in einer Reihe von Oefen (zu je 2

Ein viel befriedigenderes Resultat hoffte man dadurch zu erhalten, dass an einem Ende des Tunnels, oberhalb des Gewölbes und über einem ome von nur 4 in den Widerlagern befindlichen Oefen, eine starkgeladene anlegte.

Diese sollte nach der Explosion der unteren Oefen das Gewölbe des els gänzlich eindrücken und auch die Böschung oberhalb des Einganges ören, wo der Fels mürber als im Innern war; die Trümmer und Blöcke s Theiles würden alsdann durch die in dem Gewölbe erzeugte Oeffnung fallen und die Masse des Schuttes bedeutend vermehren, somit die tzung des Tunnels für so lange unmöglich oder gefährlich machen, bis erschütterten Theile (der Böschung und des Gewölbes) weggeschafft würden.

### Anordnung der Einbrüche.

Von den 5 Einbrüchen lagen die beiden ersten $A$ und $A'$ einander über und $10^m$ vom Eingange entfernt (siehe Fig. 1, 2 und 3); die n folgenden $B$ und $B'$ um $8^m$ weiter. Jeder dieser Einbrüche bestand einem unverkleideten Zweige von $3^m$ Länge, $0{\cdot}8^m$ Höhe und $0{\cdot}6^m$ e, dessen Sohle $1^m$ über der Schienenoberkante lag; aus diesem Zweige eine Kammer von $1^m$ Länge, $0{\cdot}8^m$ Höhe und Breite rechtwinkelig brochen und mit 2 Fässchen von je $100^{kg}$ Pulver geladen. Den 5. Einh $C$ (Fig. 2) bildete ein $6{\cdot}8^m$ langer Zweig (von gleichem Querschnitte die übrigen), dessen Sohle etwas gegen das Innere des Tunnels fiel. An tiefsten Stelle dieses Zweiges wurde ein $1^m$ tiefer Brunnen von quaschem Querschnitte mit $0{\cdot}8^m$ Seite abgeteuft und geladen. Die Ladung nd in $600^{kg}$ Pulver, das in geschlossenen Fässchen zur Stelle geschafft e. Erst in der Kammer wurden die Fässchen geöffnet und das Pulver in getheertes Wagentuch geschüttet, mit welchem man die Kammer ausgt hatte, um das Pulver vor Feuchtigkeit zu bewahren.

Einer an Ort und Stelle vorgenommenen Aufnahme zufolge befand sich Mittelpunkt des Ofens $C$ auf $5^m$ oberhalb des Gewölbsunterbogens. Einbruch des Zweiges zu diesem Ofen wurde mit dem grössten Eifer eben und von den besten Arbeitern ausgeführt. Man beabsichtigte, den lpunkt des Ofens $C$ oberhalb des Mittelpunktes des Systems der vier ren Oefen $A\,A'$, $B\,B'$ zu legen, was jedoch nicht gelang. Ueberdies te man, dass es vortheilhaft sei, diesen Ofen nicht zu sehr von dem ange des Tunnels, beziehungsweise von der über demselben befindlichen hung zu entfernen, um auch deren Zerstörung zu bewirken.

Aus diesen Ursachen lag der Mittelpunkt des Ofens $C$ in einer Verticalen, a Horizontal-Projection innerhalb des Viereckes $A\,A'$, $B\,B'$ fiel und ähr $1^m$ von der Geraden $A\,A'$ entfernt war.

Am Abende und während der Nacht des ersten Tages konnten nur sehr g Arbeiter gefunden werden; erst im Laufe des nächstfolgenden Tages September) gelang es, die Arbeits-Brigaden vollzählig zusammen zu bringen.

Als am Abende des 19. die 4 unteren Oefen ausgearbeitet waren, wurde a Ladung und Verdämmung vorgenommen.

Die Pulverkammer wurde geschlossen und bei den Oefen $A\,A'$, $B\,B'$ h eine Maske aus Pfosten verspreizt; andere ähnliche Masken, welche

in eigens ausgearbeiteten Coulissen des Zweiges angebracht waren, dienten z
Vervollständigung der Verdämmung. Der Eingang der Zweige war mit Gy
ausgemauert und gleichfalls mit einer Pfosten-Maske versehen, welche im letz
Augenblicke mittelst Eisenbahnschwellen gegen die Schienen des Eisenbah
Oberbaues verspreizt wurde.

Der Ofen $C$ wurde unter Beobachtung derselben Vorsichten verdämm

Der Eisenbahnbetrieb wurde erst am Morgen des 20. eingestellt, nachd
die Linie von der Pariser Seite her durch den Feind unterbrochen worden w

## Explosion.

Da die competente Militär-Behörde angeordnet hatte, dass das Zünd
der Mine gleich nach Beendigung der entsprechenden Arbeiten vorzunehmen s
so wurde am 20. September jeder der Oefen mit 2 Bickford'schen Zündschnü
versehen, deren Länge bei den Oefen $A$ $A'$, $B$ $B'$ $8^m$, bei dem Ofen
$10^m$ betrug.

Gegen 2 Uhr Nachmittags, d. i. 71 Stunden nach der Ankunft des Genie-
Offiziers in Evreux, wurden sämmtliche 5 Oefen gleichzeitig gezündet. Die Explo-
nen der 4 unteren Minen wurden einzeln, jedoch sehr rasch aufeinanderfolgend
unterschieden. Die Mine $C$ explodirte etwas später und warf in der Richtung
der Bahnaxe Schutt (in der Figur 2 angedeutet) aus. Das Gewölbe wurde in
einer Länge von $16^m$ am Schlusse eingedrückt; durch die so erzeugte Oeffnung
stürzte ein Theil der Erdböschung oberhalb des Tunnel-Einganges herab
sich nach dem ganzen Tunnel-Profil ausbreitend.

Das Mauerwerk der Façade des Tunnel-Einganges, welches ausserhalb der
Wirkung des Ofens gelegen war, blieb zwar noch in festem Zusammenhang,
wurde jedoch etwas verschoben und durch einen leichten Riss von dem Gewölbe
losgetrennt.

## Resultate der Sprengung.

Unmittelbar nach der Explosion konnte man sich keinen ganz richtigen
Begriff über die Ausdehnung der Zerstörung machen. Erst nachträglich erhielt

adung der Mine $C$ vermehrt und dem zur Kammer führenden Zweige eine eiläufig $1^m$ grössere Länge gegeben worden wäre.

Wollte man bei Tunnels von ganz besonderer Bedeutung eine noch vollligere Zerstörung erhalten, so könnte das oben angedeutete Verfahren an en Eingängen des Tunnels angewendet und derselbe ausserdem nach den immungen der alten (französischen) Vorschrift noch an einem oder an reren Punkten im Innern demolirt werden.

Hauptmann Emanuel Wawra.

---

## Ueber Gramme's Lichtmaschine.

Einer Note von M. A. Sartiaux an die Pariser Academie der Wissenften*) entnehmen wir die nachfolgenden Angaben über die Arbeits- und tenverhältnisse bei der Beleuchtung grösserer, geschlossener Räumlichkeiten h das elektrische Licht der Gramme'schen Maschinen:

| | Nominelle Lichtstärke der Maschinen in Carcel-Lampen | | |
|---|---|---|---|
| | 50 | 100 | 150 |
| hl der Spulentouren per Minute . . | 1650 | 800 | 800 |
| rbeitsgrösse zur Erelung eines regelässigen Lichtes in Pferdekräften — Mit Kohlen von $7^{mm}$ Dicke . . | 2·2 | 2·4 | 2·5 |
| rbeitsgrösse zur Erelung eines regelässigen Lichtes in Pferdekräften — Mit Kohlen von $9^{mm}$ Dicke . . | 2·2 | 2·6 | 2·7 |
| bnutzung der Kohlen an der Lampe: | | | |
| Mit Kohlen von $7^{mm}$ Dicke — am + Pol . . | — | $90^{mm}$ | $135^{mm}$ |
| Mit Kohlen von $7^{mm}$ Dicke — „ — Pol . . | — | $45^{mm}$ | $135^{mm}$ |
| Mit Kohlen von $9^{mm}$ Dicke — am + Pol . . | — | $60^{mm}$ | $90^{mm}$ |
| Mit Kohlen von $9^{mm}$ Dicke — „ — Pol . . | — | $30^{mm}$ | $90^{mm}$ |
| ntfernung, bis zu welcher das Lesen noch leicht war . . . . . | $35^m$ | 40 bis $45^m$ | 45 bis $50^m$ |

Man ersieht aus dieser Experimental-Zusammenstellung, dass die Lichtneit, z. B. die von 100 Carcel-Lampen, durch um so grössere Arbeitsmengen alten wird, je kleiner die von der Maschine erreichbare Lichtmenge überpt ist. So braucht man zur Erreichung eines Lichtes von 100 Carcelnpen nach den obigen Versuchen: Bei Anwendung von 50 Carcel-Maschinen Pferdekraft; bei 100 Carcel-Maschinen 2·4 Pferdekraft; bei 150 Carcelschinen 1·7 Pferdekraft; weiters braucht man nach früheren Versuchen von sca: bei 300 Carcel-Maschinen 0·92 Pferdekraft und bei einer Maschine 1850 Carcel-Lampen Lichtstärke nur 0·415 Pferdekraft.

Tresca's und Sartiaux' Versuche haben weiters gezeigt, dass unter sonst ichen Umständen mehr Arbeit an die Lichtmaschine aufgewendet werden ss, wenn man Kohlenstäbe von $9^{mm}$, als wenn man solche von $7^{mm}$ Dicke ützt; mehr Arbeit, wenn der galvanische Lichtbogen erst gebildet wird, im Zustande seines vollen Bestandes — Thatsachen, welche durch den

*) „*Comptes rendus*". 1876, Nr. 15, Seite 842.

geringeren Widerstand erklärt werden, den der galvanische Strom bei Ar dickerer Kohlenstäbe und insbesondere beim Angehen der Maschine, die Kohlenspitzen noch berühren, in seinem Schliessungsbogen findet.

Der Strom wirkt dadurch energischer auf seinen Elektromagnet ur ringförmigen Anker, so dass diese beiden stark magnetisch werden u der Arbeit des Motors bremsend entgegenwirken.

Da der Preis des Lichtes von 50, 100 und 150 Carcel-Lampe derselbe ist, wählt man nach dem Autor am besten Maschinen von 150 Carcel-Lampen Lichtstärke.

Den Preis des elektrischen Lichtes Gramme'scher Maschinen bere Verfasser vergleichsweise mit jenem des Leuchtgases wie folgt:

Für ein Gaslicht von 100 Carcel-Lampen Lichtstärke braucht man $0{\cdot}105^{cb.m}$ Gas per Stunde, also $15{\cdot}75^{cb.m}$, welches zum Preise von 0·30 Cubikmeter 5·70 Frcs. kostet.

Das gleich starke elektrische Licht erfordert eine Arbeit von 2· kräften, also bei einem Preise von 0·09 Frcs. per Stunde und P (Reinigung und Schmierung inbegriffen), eine Ausgabe von 0·24 Frcs. man hiezu 0·09 Frcs. für die Kohlen, 0·45 Frcs. für den Gehalt des Me (Maschinisten) und 0·20 Frcs. für Einrichtung und Amortisirung, so die Gesammtkosten des Lichtes per Stunde 0·98 Frcs., also nur ein Fi ein Sechstel von jenen des Gaslichtes.

Der Verfasser constatirt endlich auch aus seinen Versuchen d lange bekannten Uebelstand, dass das elektrische Licht von einer seh Oberfläche aus — also höchst concentrirt — ausgehend, scharfe Lic tiefe Schatten, mithin eine sehr grelle, dem Auge unbequeme Beleuchtu weshalb man in allen Fällen, wo es sich um Beleuchtung von grösserer handelt, lieber zwei schwächere Lampen aufstellen soll, deren Plät wählen sind, dass die Schlag- und Seitenschatten der einen Lichtque die zweite direct beleuchtet werden.

nkt. Schichtet man über der Oberfläche des Oels in der Eprouvette de-
irtes Wasser, so stellt sich der Spiegel desselben mit jenem des Spreng-
das in dem Röhrchen steigt, in's Gleichgewicht, worauf man die Grössen $H$
$h$ abzulesen und den Quotient $\frac{H}{h}$ als Dichte des Nitroglycerins anzu-
n hätte.

Fig. 1.

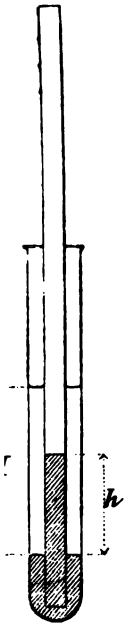
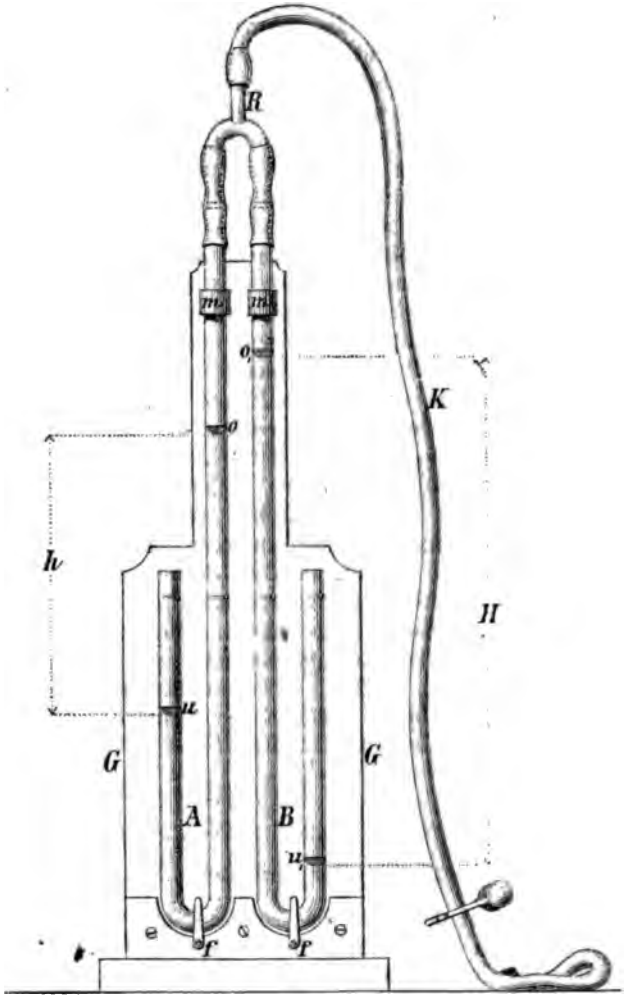



Fig. 2.

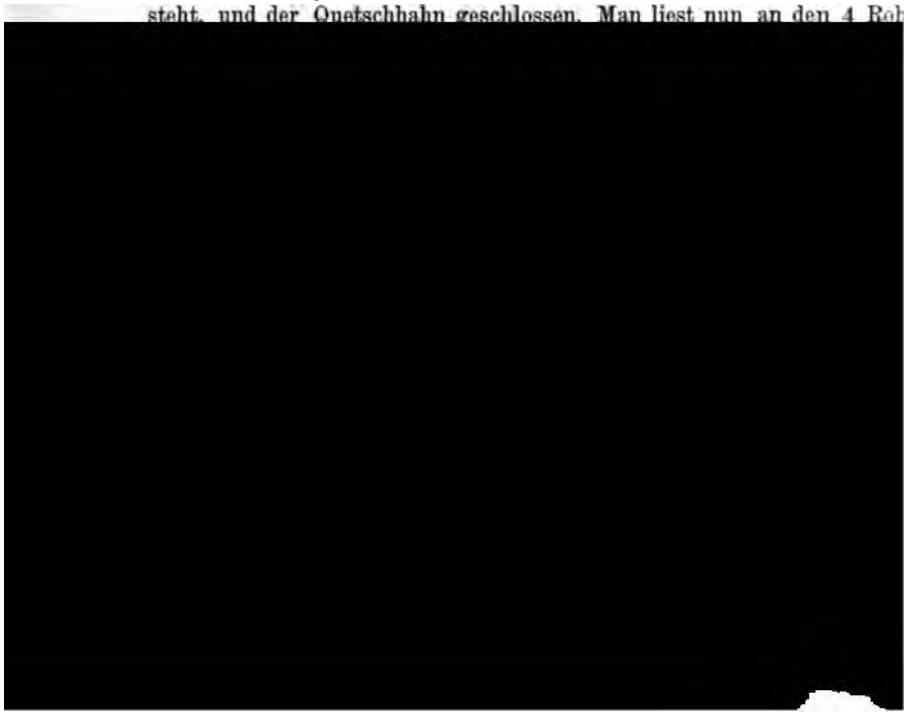



So gut sich ein solches Verfahren eignet, neben anderen Eigenschaften
s Nitroglycerin als solches wegen seiner besonders hohen Dichte (1·58 bis
) im Mittel) zu erkennen, so wenig würde es genügen, Schwankungen in
· Dichte des Sprengöls nachzuweisen, welche sich allem Anscheine nach
sehr geringen Grenzen bewegen müssen.

Ich habe den Versuch gemacht, für solche und ähnliche Fälle wie bei den Producten einer fractionirten Destillation, bei der Ve alcoholhältiger Flüssigkeiten u. dgl. nur geringe Flüssigkeitsmengen fügung hat, die hydrostatische (manometrische) Dichtenbestimmung mit möglichst compendiösen Apparaten zur Anwendung zu bring Versuch hat ergeben, dass man mit einem rationell construirten hydr Araeometer Dichtenbestimmungen ausführen kann, welche fast ausna 3 Decimalstellen mit den Bestimmungen durch eine hydrostatische W einstimmen, und wobei die Abweichung im Maximum eine Einh 3. Decimalstelle ausmacht. Bei dem nach meiner Angabe durch Her Kapeller in Wien ausgeführten Apparate (Fig. 2) ist durch die heber artige Gestalt der Steigröhren die Capillardepression vollständig a

Die beiden u-förmig gebogenen, beiderseits offenen, mit ihr und kurzen Schenkeln parallel zu einander gestellten, und in diese stücken durchaus gleich weiten Glasröhren sind durch Federklemm Halsbänder $m\,m$ mit Schraubenbolzen an dem Messinggestelle $G\,G$ festigt, dass sie zur Reinigung leicht abgenommen und ebenso leic parallele, zur Basisfläche des Gestelles senkrechte Position wieder e werden können. Jedes der Rohre besitzt, und zwar an jedem Sch genau gearbeitete Millimetertheilung mit gemeinsamen Nullpunkten der Schenkelpaare. Die oberen Enden der Steigrohre sind vermittelst schläuchen mit einem Gabelrohre $R$ und durch dieses mit einem Kaut $K$ gemeinsam verbunden, an welches ein Quetschhahn anzulegen innere Rohrweite beträgt etwa $4^{mm}$, die Länge der Steigröhren etw

Um mit dem Apparate eine Dichtenbestimmung auszuführen, gut gereinigten Glasröhren, nachdem der Quetschhahn geöffnet wu die kürzeren Schenkel mit den zu vergleichenden Flüssigkeiten be zu den Nullpunkten gefüllt, an dem Ende des Schlauches $K$ gesau eine der Flüssigkeiten dem Schlusspunkte der Theilung ihrer Steigr steht, und der Quetschhahn geschlossen. Man liest nun an den 4 Roh



Dichte des käuflichen Aethers bei 14° C. gegenüber destillirtem Wasser erselben Temperatur: *a*) Mit dem hydrostatischen Araeometer $D = 0{\cdot}7361$; t der hydrostatischen Wage $D = 0{\cdot}7365$.

Nach diesen Resultaten glaube ich den hydrostatischen Araeometern von eller Construction vor den allgemein gebräuchlichen Senkwagen ent- en den Vorrang zusprechen zu müssen, und ziehe die ersteren haupt- ch deshalb vor, weil sie: 1. genauere Angaben liefern; 2. keiner Ver- ung (so wie die Senkspindeln) unterworfen sind; 3. mit sehr geringen gkeitsmengen zu arbeiten gestatten.

## III. Ueber ein neues elektrisches Feuerzeug.

Die Verwendung des elektrischen Funkens zur Entzündung explosiver menge ist schon lange bekannt und wurde bereits vor vielen Jahren rsatz des Glühphänomens am Platinschwamme des Döbereiner'schen Feuer- s vorgeschlagen. Dass auch das galvanische Dratglühen eine Entzündung siver Gasgemenge hervorzurufen im Stande sei, ist eine Thatsache, welche einigen Jahren durch Klinkerfuess ausgedehnte praktische Verwendung den hat.

Voisin und Dronnier haben nun vor Kurzem auf die allerdings schon bekannte Thatsache aufmerksam gemacht, dass auch die Dünste flüch- Liquida, soferne diese brennbar sind, bei Gegenwart atmosphärischer durch einen galvanisch erglühten Drat entflammt werden können, und iese Thatsache gestützt ein sogenanntes „katalytisch-elektrisches Feuer- ersonnen, bei welchem Petroleumäther (Ligroine) durch einen dünnen drat entzündet wird, nachdem durch diesen der Strom eines kleinen nischen Elements geschickt wurde.

Der Apparat von Voisin und Dronnier lehnt sich dem Principe nach an linkerfuess'schen Gaszünder an, von welchem er sich durch die Substitution igroinedunstes für das Leuchtgas unterscheidet.

Verfasser dieser Notiz hat nun schon vor längerer Zeit Versuche ge- t, elektrische Minenzünder herzustellen, deren Füllung statt aus einem satze, aus explosivem Gasgemisch zu bestehen hätte. Bei Gelegenheit r, bisher noch nicht abgeschlossenen Versuche ward die übrigens wohl szusehende Thatsache constatirt, dass auch der elektrische Funke mit tigkeit Gemenge explosiver Dünste mit atmosphärischer Luft zu entzünden g, und dass sich diese Entzündung auf benachbarte brennbare Liquida eichtigkeit fortpflanzt.

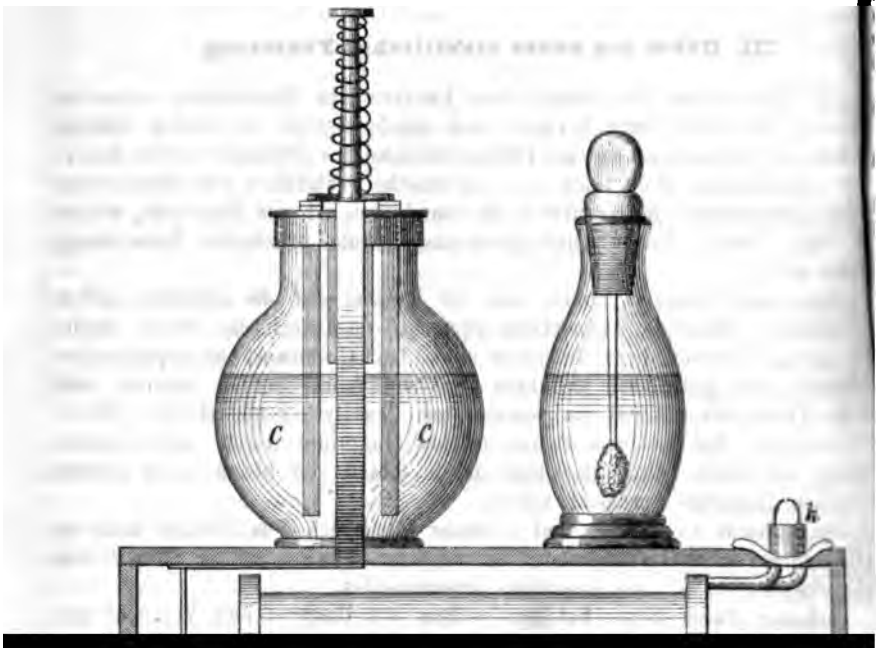
Auf diese Erfahrung gestützt, construirte ich ein elektrisches Feuerzeug, welchem ich hoffe, dass es an Haltbarkeit und Leistung alle bisher be- en ähnlichen Constructionen von Döbereiner, Prechtl, Klinkerfuess, Voisin etc. Vortheil wird ersetzen können.

Das Feuerzeug, Fig. 3, besteht aus einem kleinen Chrom-Element *C C*, n Zinkplatte im Ruhezustande nicht in die Säure taucht, sondern durch Spiralfeder in der Höhe gehalten wird; aus einem minimalen Funken- tor *F*, mit daran geschaltetem Elektrodenknopf *k*, an welchem sich die n der Inductions-Spirale auf etwa 0·4 bis 0·6$^{mm}$ gegenüberstehen, wäh- die Enden der Hauptspirale mit den beiden Polplatten des Elements

permanent verbunden sind; endlich aus einem Fläschchen mit einer Misch[ung] von Alcohol und Schwefeläther, in welche ein Schwamm an einem Drate [be]der an dem eingeschliffenen Glaspfropf des Fläschchens passend befestigt [ist].

Will man Feuer, so wird durch einen Druck mit dem Finger die [Zink]platte in die Säure getaucht, und der mit Alcoholäther getränkte Schw[amm] an dem Elektrodenknopf dicht vorbeigezogen, wobei durch den Funken des Inductors der Alcoholäther sofort entflammt wird.

Fig. 3.



## äts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1876.

| | | |
|---|---|---|
| Jänner waren krank verblieben | 12.656 | Mann |
| e Februar sind erkrankt | 27.946 | „ |
| Kranken-Stand im Monate Februar | 40.602 | Mann |
| sprechend ‰ des Verpflegs-Standes | | 158 |
| darunter: | | |
| sernen und eigenen Wohnungen behandelt | 21.352 | Mann |
| litär-Heil-Anstalten behandelt | 19.250 | „ |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | | |
| onate Februar genesen | 27.750 | „ |
| len Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 76 | „ |
| ankheitshalber beurlaubt | 561 | „ |
| gen körperlicher Gebrechen entlassen | 478 | „ |
| rben | 191 | „ |
| sprechend ‰ des Verpflegs-Standes | | 0·746 |
| tirt | — | Mann |
| Zusammen der Abgang | 29.056 | Mann |
| sschlusse sind krank verblieben | 11.546 | „ |
| darunter: | | |
| sernen und eigenen Wohnungen | 2.263 | „ |
| litär-Heil-Anstalten | 9.283 | „ |

den in Abgang gekommenen 29.056 Mann waren an behandelten Krank- l an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 13 | Krankheitsfälle | — | Todesfälle |
| ius (darunter 24 Krankheitsfälle und esfälle im General-Commando Wien) | 115 | „ | 32 | „ |
| hus | 1 | „ | 1 | „ |
| ber (darunter 337 Fälle im Militär- ando Temesvár, 274 Fälle im General- ando Agram, 239 Fälle im General- ando Budapest) | 1.931 | „ | — | „ |
| ht (darunter 29 Krankheitsfälle im al-Commando Wien) | 120 | „ | 57 | „ |
| üche | 36 | „ | — | „ |
| rgiftungen | 4 | „ | 1 | „ |
| lversuche und Selbstverstümmelungen | 13 | „ | — | „ |
| sche Augen - Bindehaut - Entzündung ıter 148 Fälle im General-Commando erg, 108 Fälle im General-Commando est, 126 Fälle im General-Commando | 772 | „ | — | „ |
| darunter 122 Fälle im General-Com- ) Lemberg) | 242 | „ | — | „ |
| onchial-Katarrh (darunter 637 Fälle neral-Commando Wien, 606 Fälle im al-Commando Prag) | 4.567 | „ | — | „ |
| ıtzündung (darunter 58 Krankheitsfälle Todesfälle im General-Commando Wien) | 333 | „ | 26 | „ |
| Entzündung | 104 | „ | 12 | „ |
| gen-Katarrh | 1.720 | „ | — | „ |
| rm-Katarrh (darunter 353 Fälle im al-Commando Prag) | 1.501 | „ | — | „ |
| und syphilitische Krankheiten . . larunter 32 Krankheitsfälle im Gene- mmando Triest, 22 Krankheitsfälle im al-Commando Wien) | 1.152 | „ | — | „ |
| | 99 | „ | 3 | „ |
| ückte Füsse | 1.592 | „ | — | „ |

Ausserdem sind noch vorgekommen:
Selbstmorde,
Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März 1876.

| | |
|---|---|
| Mit Ende Februar waren krank verblieben | 11.546 M. |
| Im Monate März sind erkrankt | 30.990 „ |
| Gesammt-Krankenstand im Monate März | 42.536 M. |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 1 |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 22.718 M. |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 19.818 „ |
| Vom Gesammt-Krankenstande | |
| sind im Monate März genesen | 28.272 „ |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 90 „ |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 1.133 „ |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 736 „ |
| sind gestorben | 240 „ |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 0·9 |
| sind desertirt | 8 M. |
| Zusammen der Abgang | 30.479 M. |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 12.057 „ |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 2.722 „ |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 9.335 „ |

Bei den in Abgang gekommenen 30.479 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut | 27 | Krankheitsfälle | — Todesfälle |
| Darm-Typhus (darunter 20 Krankheitsfälle und 7 Todesfälle im General-Commando Prag) | 112 | „ | 26 „ |
| Fleck-Typhus | 8 | „ | 1 „ |
| Wechselfieber (darunter 378 Fälle im Militär-Commando Temesvár und 283 Fälle im Militär-Commando Pressburg) | 2.269 | „ | — „ |
| Lungensucht (darunter 39 Krankheitsfälle und 17 Todesfälle im General-Commando Wien) | 211 | „ | 83 „ |
| Knochenbrüche | 44 | „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 4 | „ | — „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 8 | „ | — „ |

## Ueber die Benützung normaler Fahrbetriebsmittel auf Bahnen mit abnormer Spurweite.

Von

**Leopold Schulz,**

*Major des Generalstabs-Corps.*

In Nr. 47 des *„Bulletin de la réunion des officiers“* ist über die Verwendbarkeit des Wagenparks der deutschen Eisenbahnen auf russischen breitspurigen Bahnen folgende nicht uninteressante Notiz enthalten:

„Das Pariser Publikum hatte in der letzten Zeit Gelegenheit, auf dem Ostbahnhofe einen prächtigen Schlafwaggon zu sehen, der von der internationalen Gesellschaft für Schlafwaggons (*Mann's Railway Sleeping Carriage Co. limited*) zu dem Zwecke hergestellt wurde, um directe zwischen Paris und St. Petersburg zu verkehren.

Für diejenigen, denen es nicht unbekannt ist, dass das westliche Europa (mit Ausschluss von Spanien) für seine Eisenbahnen eine geringere Geleiseweite hat wie Russland, musste die Nachricht von der erreichten Möglichkeit, von Paris bis St. Petersburg ohne Wagenwechsel zu fahren, unglaublich erscheinen. In der That beträgt die Spurweite bei den preussischen Bahnen, die als Typus der Schienenwege von Westeuropa angesehen werden können, $1{\cdot}435^{m}$, während jene der russischen Bahnen $1{\cdot}524^{m}$ ist. Die sich hienach ergebende Differenz von $8{\cdot}9^{cm}$ in der Spurweite lässt ein Uebergehen der Waggons von westeuropäischen Bahnen auf russische und umgekehrt nicht zu, insolange nicht in irgend einer Weise die Möglichkeit geboten ist, je nach Belieben und Bedarf den Abstand zwischen den auf der Achse befestigten Rädern entsprechend der Spurweite zu modificiren.

Man hat uns versichert, ein französischer Ingenieur habe dieses Problem bereits gelöst; allein nach den angestellten Erhebungen und eingeholten Informationen glauben wir zu wissen, dass diese Angelegenheit noch nicht über das Stadium eines Projectes hinaus gediehen ist und dass man ohne Zweifel noch durch einige Zeit bemüssigt sein werde, zwischen Eydtkuhnen-Wirballen den Waggon zu wechseln.

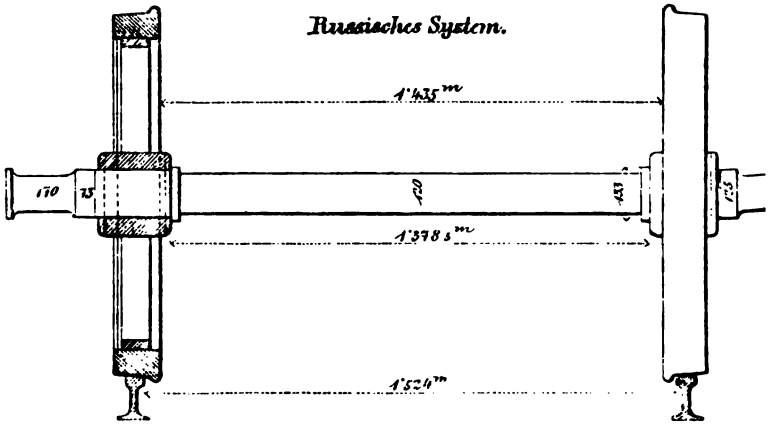
Was den internationalen Schlafwaggon betrifft, welcher zum directen Verkehr zwischen Paris und St. Petersburg bestimmt ist, so hat uns die Untersuchung seiner Achsen und Räder gezeigt, dass dieselben entsprechend construirt sind, um eine Verschiebung der Naben auf den Achsen zuzulassen. Die Achsen haben den officiellen preussischen Typus und besitzen die nöthige Länge, um die Stellung der Räder derart zu ändern, dass sie, bis zur äussersten Grenze nach auswärts geschoben, dem russischen Geleise angepasst wären, während sie in normaler Stellung für das westeuropäische Geleise die erforderliche Spurweite besitzen.

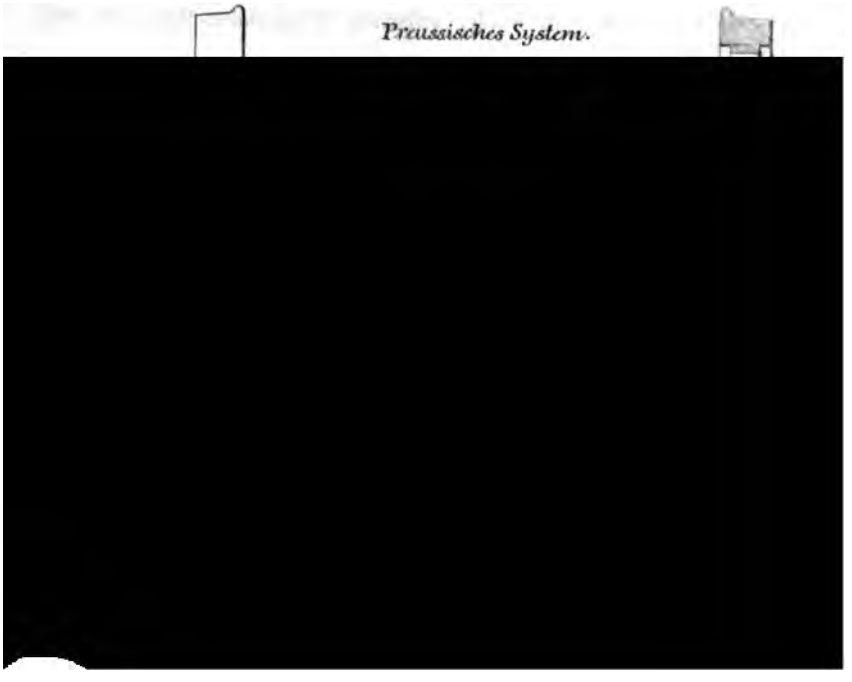
Die russische Achse hat dagegen (an der Innenseite der Räder) Wülste, welche es unmöglich machen, die Räder durch Verschiebung nach einwärts einander zu nähern, daher Waggons mit diesen Achsen nur auf russischen Bahnen verkehren können.

Die Vergleichung der beiden Achsensysteme, von denen das eine die Möglichkeit bietet, die Waggons auch für die russische Spurweite zu adaptiren, während es den Verkehr in der Regel auf westeuropäischen Bahnen

zulässt — das andere System aber die Waggons an die russische
weite und die Bahnen Russlands bindet, sie gewissermassen localisir
unwillkürlich der Vermuthung Raum, dass bei der Feststellung der rus
Spurweite eine tiefdurchdachte Voraussicht die Annahme einer von de
europäischen Bahnen abweichenden Spurweite räthlich erscheinen liess -
ebenso erlaubt ist es, anzunehmen, dass die preussischerseits eingeführt
malachse vielleicht einer noch gründlicheren Erwägung aller zukünftig
licherweise eintretenden Eventualitäten ihre Ausmaasse und Gestalt ve

Und wenn sich diese Betrachtungen den französischen Ingenieure
drängten, kann man da annehmen, dass sie den scharfsinnigen, reifliche
patriotischen Erwägungen der russischen technischen Offiziere entgange
sollten?



ern die der russischen Spurweite entsprechende Stellung zu geben, wodurch die bequemste Weise jenes Hinderniss beseitigt wird, welches die bisher gepriesene Unmöglichkeit, russische Eisenbahnen von feindlicher Seite auszützen, begründete. Andererseits sieht man, dass die russischen Waggons en der an den Achsen angebrachten Wülste eine Adaptirung für westpäische Bahnen nicht zulassen."

---

Nach der vorstehenden Notiz wäre es also möglich, die preussischen ggons im Bedarfsfalle durch Auseinanderschieben der Räder um 89$^{mm}$ zur ützung auf Eisenbahnen mit der russischen Spurweite zu adaptiren, während die russischen Waggons auf westeuropäischen Bahnen niemals oder doch dann verkehren könnten, wenn vorher die Schienen auf die russische rweite umgelegt würden.

Nehmen wir an, man habe in Preussen bei Feststellung der Normalse für die Eisenbahnwaggons die eventuelle Benützung der letzteren auf sischen Bahnen durch Auseinanderschieben der Räder im Auge gehabt, so rde die thatsächliche Durchführung dieser Absicht doch noch bedingen:

1. Dass in der Station, wo die schmalspurige mit der breitspurigen Bahn bunden ist, das Auseinanderschieben der Räder vorgenommen werden könne, und

2. dass die für das breitere Geleise adaptirten Waggons durch eine für ses Geleise taugliche Locomotive befördert werden. Der Feind wird seine schinen und Betriebsmittel zurückziehen und man müsste daher auch Locoen haben, die von der schmalspurigen Bahn auf das weitere Geleise übernen können. Von solchen Maschinen verlautete bisher noch nichts. Die schine hat feststehende Dampf-Cylinder, aus denen die Kolbenstangen in er bestimmten, unveränderlichen Richtung heraustreten und ihre hin- und gehende Bewegung in einer ebenso bestimmten Ebene ausführen. Das de der Kolbenstange ist durch die Bläuelstange mit den Rädern verbunden. rschiebt man die Räder, so wird auch die gegenseitige Lage derselben und Cylinder alterirt. Das Functioniren der Locomotive dürfte dadurch gestört n. Allerdings liesse sich vielleicht auch der Zapfen an dem Rade, mittelst sen die Bläuelstange ihre alternirend pendelnde Bewegung auf das Rad rträgt, verlängern, so dass der Kolben näher oder weiter von der Radeibe mit dem Zapfen in mittelbare Verbindung gebracht werden könnte, in von Versuchen in dieser Richtung wurde noch nichts bekannt.

Ohne Maschinen ist aber die Verwerthung der adaptirbaren Waggons blematisch.

Unter allen Umständen wäre selbst im günstigsten Falle eine sehr gemmige Station am Zusammenstosse der beiden verschieden breiten Geleise orderlich, weil hier erst die normalen Waggons für das breitere Geleise ptirt werden könnten. Zum Auseinanderschieben der Räder müssten die aggons in dieser Station entlastet werden, denn unter dem beladenen aggon dürfte sich diese Operation kaum ausführen lassen, schon aus dem unde nicht, weil mit den Rädern auch die Schienen auseinander geschoben rden müssten*). Das Adaptiren bedingt also ein Umladen — ferner das

*) Die heutigen technischen Hilfsmittel dürften dessenungeachtet ermöglichen, nöthige Operation auch ohne Entlastung der Waggons vorzunehmen. D. R.

Vorhandensein von Geleisen für die adaptirten Betriebsmittel mit breiter Spurweite, von Geleisen für die normalen Betriebsmittel mit schmaler Spurweite, und da in dieser Adaptirungsstation auch der Turnusverkehr nach vorn und nach rückwärts neu eingeleitet werden muss, so sind hier Geleise zum Zusammenstellen und Einfahren der Züge mit adaptirten und ebenso für normale Betriebsmittel unerlässlich. Die Station müsste jedenfalls sehr ausgedehnt sein. Ein eigentliches Uebergehen der Betriebsmittel von dem schmalen Geleise auf das breitere dürfte daher selbst unter den günstigsten Umständen nicht durchführbar sein *); man wird in der Grenzstation einen Park von adaptirtem Betriebsmaterial ansammeln und die Frachten hier umladen müssen, ob sie nun von rückwärts zur Armee, oder von der Armee nach der Heimat zu transportiren sind.

Das Umladen und Neuzusammenstellen der Züge ist immerhin eine zeitraubende Operation, zu der man sich aber mit Rücksicht auf die ausserordentliche Leistungsfähigkeit einer Eisenbahnlinie sehr gerne bequemen würde, wenn absolut kein anderweitiges Mittel vorhanden wäre, die Bahn mit dem breiteren Geleise für den Nachschubsdienst zu verwerthen.

Ein solches Mittel besteht aber; man braucht eben nur die Spurweite der fremden Bahn mit der Spurweite der eigenen durch Umlegen der Schienen in Uebereinstimmung zu bringen.

Auf den ersten Blick wird dieses Auskunftsmittel äusserst „naiv" scheinen; wenn man aber die Verhältnisse eingehender in Erwägung zieht, die im Kriege obwalten, dann wird man die Frage gar nicht so befremdend finden: ob dieses simple Mittel nicht doch noch der früher besprochenen Adaptirung der Betriebsmittel vorzuziehen sei?

Der Feind wird seine Bahn beim Zurückweichen zerstören; bevor man also die fremde Bahn in Benützung nimmt, muss man sie genau untersuchen und die nothwendigen Herstellungen vornehmen. Die operirende Armee kann nicht über Nacht in's Feindesland einige $100^{km}$ eindringen, wird vielmehr zufrieden sein können, wenn sie um $14—20^{km}$ in 24 Stunden vorwärts kommt **). Ueber die Armee hinaus sind aber Nachschübe per Bahn unmöglich; es frägt sich also nur darum, ob binnen 24 Stunden die Geleiseweite einer $14—20^{km}$

[redacted]

Was nun die Möglichkeit betrifft, die Spurweite einer Bahn rasch zu ern, so wäre dies eine Frage, welche von Fachmännern erörtert werden müsste.

Dem Militär erscheint die Sache nicht besonders schwierig. Die Schwellen tspuriger Bahnen sind offenbar länger, wie jene der schmalgeleisigen; an m zum Versetzen der Schienen fehlt es also nicht. An Arbeitern kann einer Armee auch kein empfindlicher Mangel vorkommen und das Material Arbeit muss als vorhanden angenommen werden, weil sonst auch mit den ptirten Waggons nicht früher der Verkehr eröffnet werden könnte, bevor it die Lücken im Geleise ausgefüllt sind.

Wenn man bedenkt, dass im Jahre 1874 die $2{\cdot}13^{m}$ betragende Spur- e der Great Western-Bahn in einer Ausdehnung von etwa $300^{km}$ binnen Tagen (19. bis 22. Juni) durch circa 2000 Arbeiter auf die normale rweite gebracht und der Personenverkehr während dieser Arbeit nur einen eingestellt wurde, so kommt man unwillkührlich auf den Gedanken, dass Versetzung der Schienen in einer Ausdehnung von 14 bis $20^{km}$ binnen Stunden keinen besonderen Schwierigkeiten unterliegen kann.

Ueberdies wird der zurückweichende Feind grössere Objecte des Unter- es, namentlich an der Grenze zerstören, deren provisorische Fahrbarmachung er längere Zeit beanspruchen wird. Bevor man damit zu Stande kommt somit die Benützung der Bahn zulässig macht, dürfte auch das Umlegen Schienen durchgeführt sein.

Zum Schlusse wäre noch folgender Umstand in Erwägung zu ziehen.

Die Adaptirung der Fahrbetriebsmittel für eine fremde Geleiseweite würde Kriegsfalle, wie schon gesagt, eine Anhäufung des adaptirten Materials der Grenzstation bedingen, um von hier aus Züge mit solchem Material ler über die Grenze gegangenen Armee in Verkehr setzen zu können. h rückwärts, gegen die Basis, könnte dieses Material erst nach neuerlicher ptirung für die eigene Geleiseweite in Verwendung gezogen werden.

Wenn die Armee, welche die strategische Offensive ergriffen und die ize überschritten hat, immer unbedingt im Vortheil gegenüber dem Feinde se, hätte dies nicht viel zu sagen; allein es ist auch ganz gut denkbar, sich die Sachlage ändert und dass das occupirte Land unter lebhaftem ndrängen des Gegners geräumt werden muss.

Tritt dieser Fall ein, dann kann das in der Grenzstation angesammelte rbetriebs-Material sehr leicht dem Feinde in die Hände fallen, denn es n erst dann weiter in's eigene Land zurückgezogen werden, nachdem es das eigene Geleise wieder adaptirt worden ist und auf diesem fort- men kann.

Diese Gefahr wird um so grösser sein, je zeitraubender und schwieriger Adaptirung der Waggons und Maschinen für diese oder jene Spurweite sich altet. Dazu kommt auch noch, dass der Feind seine eigenen Fahrbetriebs- el auf den unverändert gebliebenen Schienensträngen im eigenen Lande rt wieder in Verkehr zu setzen vermöchte, was für ihn um so wichtiger , als er die Verfolgung des zurückgeschlagenen Gegners gerade durch s Gebiet energisch betreiben muss, das durch die Requisitionen der feind- n Armee aller Wahrscheinlichkeit nach am meisten gelitten hat. Er wird Verfolgung um so nachdrücklicher fortsetzen können, je leichter es ihm sich durch ausgiebige Zuschübe von rückwärts über die Schwierigkeiten

der Verpflegung in dem vom Feinde ausgesogenen Lande hinwe
Wurde die Geleiseweite seiner Bahnen nicht geändert, so kann er
den Betrieb mit seinen eigenen Waggons und Maschinen früher darau
als wenn das Geleise erst umgelegt werden müsste; hingegen wird
teren Falle der Nachschub an Verpflegung und damit auch die
dem Feinde bedeutend erschwert sein.

---

## Ladungsberechnung von Pulver-Minen mit Rücksicht auf die Maasse und Gewichte.

Der durch die Erfahrung bestätigte Grundsatz, dass in Erdreiche die Pulverladungen verschiedener Normal-Minen sich so wie die dritten Potenzen der zugehörigen Widerstandslinien, hat stellung der Ladungsformel: $L = G\,W^3$ geführt, welche natürlic Giltigkeit besitzt, ob nun $L$ und $W$ durch altes oder neues Ge Maass ausgedrückt erscheinen.

Doch wird für beide Fälle in demselben Erdreiche der Wert nicht der gleiche sein.

Nennen wir den dem alten Maasse und Gewichte entsp Coëfficienten des Mediums $g$, so ist bekannt, dass derselbe entwe oder doch annäherungsweise aus Tabellen entnommen werden k erfahrungsgemäss bestimmt worden waren. Diese Tabellen mit ger satze auch für die neueren Berechnungen nutzbar zu machen, soll der nachstehenden Erörterung sein.

Zu diesem Ende wird $g$ wie folgt ausgedrückt:

$$g = \frac{l}{w^3}$$

wo $l$ die Zahl der Pfunde der Ladung, $w$ die Anzahl der Fusse d

sprechende $g$, je nach der angestrebten Genauigkeit der Rechnung mit 7·77 oder 17·8 oder gar 18·0 zu multipliciren, wo sich dann die Ladungsmel mit:

$$L^{kg} = 17{\cdot}777\, g\, (W)^3$$

u. w. ergibt und $W$ in Meter einzusetzen kömmt.

Das so bestimmte $g_I$ hat dann natürlich auch für nicht normale Minen elbe Giltigkeit, wie das frühere $g$.

Für die Berechnung der Ladung nach der Grösse des Explosionskörpers t sich die auf die Körper-Einheit (Cubikmeter) entfallende normale Ladungsheit $p_I^{kg}$ auf ähnliche Weise ableiten.

Ist nämlich allgemein:

$$L = JP$$

$L$ die Ladung, $J$ den Cubik-Inhalt des Explosionskörpers und $P$ die für Körper-Einheit entfallende Ladungs-Einheit bedeutet; so folgt hieraus:

$$P = \frac{L}{J}$$

bei Anwendung der alten Maasse und Gewichte

$$p = \frac{l}{i},$$

$l$ die Anzahl der Pfunde der Ladung, $i$ die Anzahl der Cubikklafter des plosionskörpers und $p$ die der Cubikklafter des Mediums entsprechende male Ladungs-Einheit in Pfunden bedeuten.

Zum Uebergange auf das neue Maass und Gewicht wird wieder berücksichtigt, dass:

$$1 \text{ Pfd.} = 0{\cdot}56^{kg}$$
$$1^{cb.o} = 6{\cdot}821^{cbm}$$

daraus folgt:

$$p_I = \frac{l}{i} \times \frac{0{\cdot}56}{6{\cdot}821} = p \times 0{\cdot}082.$$

Bei bekanntem $g$ kann auch der numerische Werth des $p_I$ mit Hilfe Gleichstellung der beiden auf die Grösse der Widerstandslinie, dann auf Cubik-Inhalt des Explosionskörpers basirten Ladungsformeln

$$l_I = g_I w_I^3$$

d

$$l_I = \frac{11}{6} w_I^3 p_I$$

e nachstehend unmittelbar berechnet werden:

$$g_I w_I^3 = \frac{11}{6} w_I^3 p_I$$

d daraus

$$p_I = \frac{6}{11} g_I \frac{w_I^3}{w_I^3} = \frac{6}{11} g_I = 9{\cdot}6965\, g$$

Hauptmann C. Nowotny.

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate April 1876.

| | |
|---|---|
| Mit Ende März waren krank verblieben | 12.057 Mann |
| Im Monate April sind erkrankt | 29.579 „ |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate April | 41.636 Mann |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 21.786 Mann |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 19.850 „ |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | |
| sind im Monate April genesen | 27.367 „ |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 149 „ |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 1068 „ |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 933 „ |
| sind gestorben | 211 „ |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 0·[illegible] |
| sind desertirt | 4 Mann |
| Zusammen der Abgang | 29.732 Mann |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 11.904 „ |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 2.518 „ |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 9.386 „ |

Bei den in Abgang gekommenen 29.732 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut (darunter 32 Krankheitsfälle im General-Commando Lemberg) | 81 | Krankheitsfälle, | 3 Todesfälle |
| Darm-Typhus (darunter 32 Krankheitsfälle im General-Commando Prag, 7 Todesfälle im General-Commando Budapest) | 123 | „ | 30 „ |
| Fleck-Typhus | 15 | „ | 3 „ |
| Wechselfieber (darunter 362 Fälle im Militär-Commando Pressburg | 2.845 | „ | — „ |
| Lungensucht | 180 | „ | 58 „ |
| Knochenbrüche | 36 | „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 7 | „ | — „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 14 | „ | — „ |
| Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 229 Fälle im General-Commando Lemberg) | 1.110 | „ | — „ |

[redacted]

## Graphische Bestimmung des Widerstandes der Panzerplatten*).

Von

**Josef Kunka,**

*Oberlieutenant des 1. Genie-Regiments.*

(Hiezu Taf. 2.)

Bis nun hat man sich stets bemüht, den Untersuchungen über diese Frage eine mathematische Form zu geben, wie Noble's, Hélie's, Martin de Brettes', Adts' Arbeiten zeigen. Rosset, King und English, welche ihre Deductionen mit graphischen Darstellungen begleiteten, betrachteten die Rechnung als Haupt-, die graphische Darstellung als Nebensache. Sie illustrirten mit derselben, gleichsam als Veranschaulichungsmittel der Rechnung, ihre Resultate.

Ich will nun im Folgenden durch graphische Darstellung der Resultate der obgenannten Forscher ein leichtes Vergleichsmittel ihrer Angaben schaffen und zugleich eine directe, aus den Experimenten folgende Curve construiren, welche zeigt, wie die Rechnungsangaben von den Schiessversuchs-Resultaten abweichen.

Der Werth der zu suchenden „Experimental-Curve" besteht darin, dass ihre Angaben sich der Natur der Verhältnisse inniger anschmiegen müssen, als die Rechnungsergebnisse, welche stets ein willkürlich angenommenes Gesetz repräsentiren, dessen Constante einigen Versuchsergebnissen angepasst wurden.

### I. Ableitung der graphischen Darstellung der theoretischen Formeln.

Die über die Wirkung der Geschosse gegen Panzerplatten zu Tage getretenen Ansichten scheiden sich in zwei Gruppen:

Gruppe *a* sagt, dass die von einem Geschosse zu leistende Arbeit pro Umfangseinheit des Projectils nur von der Plattenstärke abhängt, dass also für eine gegebene Plattenstärke die pro Einheit des Geschossumfanges entfallende lebendige Kraft constant ist.

Gruppe *b* hält die von einem Projectile pro Querschnittseinheit des Geschosses zu leistende Arbeit nur von der Plattenstärke abhängig, sieht also für eine gegebene Plattenstärke die pro Einheit des Projectil-Querschnittes entfallende lebendige Kraft als constant an.

Zu Gruppe *a* gehören: Noble, Hélie, King, Rosset;

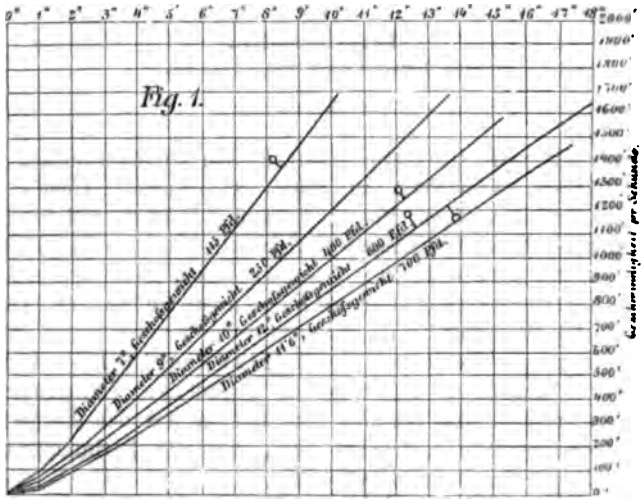
zu Gruppe *b*: Doppelmair, Martin de Brettes, Adts.

Einen ganz besonderen Standpunkt nimmt English ein, welcher, von den verschiedenen Deformationsstadien der Platte ausgehend, den mechanischen Arbeitswerth ermittelt, welchen ein Projectil haben muss, um entweder in eine Platte auf gegebene Tiefe einzudringen oder eine Platte gegebener Stärke zu durchbohren. Seine Resultate für englische Geschütze zeigen die umstehenden Fig. 1 und 2.

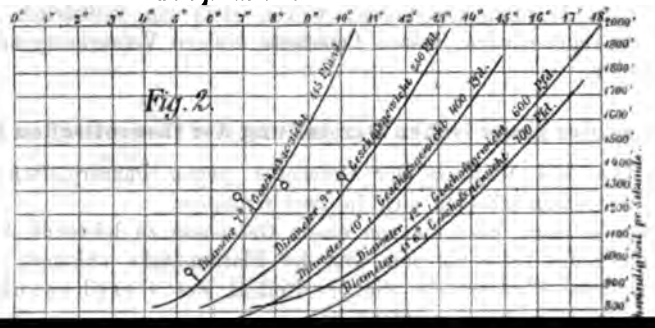
---

*) Eine gleichzeitig mit dieser Notiz geschriebene ausführlichere Studie über denselben Gegenstand wird im August-Hefte der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens" veröffentlicht.

*Panzerplatte in der Stärke von*




*Panzerplatte in der Stärke von*




[redacted]

gibt. Berechnet man aus derselben die per Fuss des Geschossumfanges entfallende lebendige Kraft $Z$ in Fusspfunden, so resultirt die Gleichung

$$Z = \frac{W.v^2}{2g.2R\pi} = kb^2 \ldots\ldots\ldots (2),$$

in welcher $k = 5{,}357.200$ für Langgeschosse ($a$) mit halbkugelförmigem Kopfe und $k = 4{,}821.480$ für Langgeschosse ($b$) mit ogivalem Kopfe zu setzen ist. Die ersteren Geschosse ($a$) wurden gegen isolirte Platten, die letzteren ($b$) gegen Platten mit Hinterlagen gebraucht.

Zur graphischen Darstellung wird Formel (2) auf österreichisches Maass und Gewicht gebracht, wobei für

1 englischen Fuss $= 0{\cdot}3047945^{m}$
1 englisches Pfund $= 0{\cdot}4536005^{kg}$
$g = 9{\cdot}808^{m}$

gesetzt wird. Statt

$Z$ Fuss-Tonnen, $W$ Pfund, $v$ Fuss, $2R$ Fuss, $b$ Fuss

wird in die Formel (2)

$Z_1$ Meter-Tonnen, $P$ Kilogramm, $V$ Meter, $D$ Centimeter, $S$ Centimeter eingeführt; man findet $Z_1$ in Meter-Kilogramm nach Gleichung

$$Z_1 = \frac{PV^2}{2gD\pi} = k_1 S^2 \ldots\ldots\ldots (3),$$

in welcher für Langgeschosse mit sphärischem Kopfe $k_1 = 26{\cdot}1576$,
„ „ „ ogivalem „ $k_1 = 23{\cdot}5418$ wird.

Hélie hat in einer „*Passage des projectiles à travers les murailles cuirassées*“ betitelten, im December 1868 in Lorient lithographirten Broschüre *) sowohl nach den französischen Versuchen zu Gâvre (bei Lorient) als auch nach den englischen Angaben Noble's entwickelte Formeln veröffentlicht, welche unter der Form

(Geschossgewicht in Kilogramm) × (Auftreffgeschwindigkeit in Meter)$^2$ =
= (Constante)$^2$ × (Geschossdurchmesser in Decimeter) ×
× (Plattendicke in Decimeter)$^{4/3}$

erscheinen. Schreibt man sie algebraisch, so wird

$$pW^2 = K^2.a.E^{4/3} \ldots\ldots\ldots (4).$$

Per Centimeter des Geschossumfanges folgt hieraus als zur Plattendurchbohrung nöthige lebendige Kraft $Z_1$ in Meter-Kilogramm

$$Z_1 = \frac{pW^2}{2g.10a\pi} = \frac{K^2}{2g\pi.10} E^{4/3} \ldots\ldots\ldots (5)$$

in welcher für englische Platten $K = 1440$,
„ französische Platten $K = 1660$ zu setzen ist.

---

*) Siehe: „*Della Potenza delle navi corazzate e delle bocche da fuoco in relazione all'attacco e alla difesa delle coste di G. Rosset, colonnello d'artiglieria, Torino 1872*“ Notiz auf Seite 89. — 1874 ist diese Broschüre bei Tanera in Paris als ein Auszug aus dem im Buchhandel nicht vorkommenden „*Memorial de l'artillerie de la marine*“ in Typendruck erschienen.

dar.

$K_1$ beträgt für englische isolirte Platten 156·182,

„ französische Platten mit Hinterlage 207·

King hat pag. 29 und 30 des 17. Bandes der „*Profe* *of the corps of Engineers U. S. Army*“ in den Gleichunge der citirten Zeitschrift den Ausdruck:

(Arbeit pro Zoll des Geschossumfanges in Fusstonnen) = (C × (Plattendicke in Zollen) × log [(Constante) × (Plattendicke in Z

$$= \frac{\text{(Geschossgewicht in Pfunden)} \times \text{(Auftreffgeschwindigkeit i}}{\text{(Constante)} \times \text{(Geschossdurchmesser in Zollen)}}$$

gegeben, der in algebraischer Form

$$Z = at \log (bt + 1) = \frac{W.v^2}{c.d} \cdot \quad . \quad . \quad .$$

lautet. Hierin ist $a = 39$, $b = 0{\cdot}1$, $c = 452.617$.

Setzt man statt des englischen das metrische Maass, so

$Z$ Fuss-Tonnen, $t$ Zoll, $W$ Pfund, $v$ Fuss,

$Z_2$ Meter-Tonnen $S$ Centimeter, $P$ Kilogramm, $V$ Meter,

eingeführt,

$$Z_2 = 1872{\cdot}153\ S \log (0{\cdot}039372\ S + 1) \frac{P V^2}{61{\cdot}265}$$

Martin de Brettes gibt nach Glanz, p. 211 der „Darstellung der Panzerungen und Eisen-Constructionen“ und *delle Navi corazzate e delle bocche da fuoco*“, p. 99, die B

$$\frac{\text{(Geschossgewicht in Kilogramm)} \times \text{(Auftreffgeschwindigkeit i}}{\text{(10facher Geschossquersch. in □ Decim.)} \times \text{(2fache Schwerkraft-Bes}} = \text{(Plattendicke in Centimeter)}^2 + \text{(Coëfficient)} \times \text{(Plattendicke}$$

welche in algebraischer Form geschrieben

$$P V^2$$

Adts gibt p. 24, 25, 30 der „*Canons à grande puissance*“ die
nel

ttendicke in Centimeter)$^2$ + (Coëfficient) × (Plattendicke in Centimeter) =
Coëfficient × $\frac{\text{(Geschossgew. in Kilogr.)} \times \text{(Auftreffgeschwindigkeit in Meter)}^2}{\text{(Geschossdurchmesser in Millimeter)}^2}$,

he in algebraischer Schreibweise

$$e^2 + \alpha e = \beta \frac{PV^2}{D^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

et. Es ist hier

$$\alpha = 59{\cdot}470393572,$$
$$\beta = 4{\cdot}53419.$$

Die Arbeit $Z_1$ per Quadrat-Centimeter des Geschossquerschnittes ist,
n statt $D$ Millimeter $S$ Centimeter eingesetzt wird und $E$ Centimeter an
le von $e$ Centimeter tritt,

$$Z_1 = 1{\cdot}43156\, S^2 + 85{\cdot}1364\, S = \frac{2PV^2}{gD^2\pi} \quad \ldots \quad (12).$$

Da nun die Formeln (3), (6), (8*) die pro Umfangs-Centimeter, die
neln (10) und (12*) die pro Querschnitts-Quadrat-Centimeter entfallende
ndige Kraft angeben, die ein Geschoss haben muss, um nach der Ansicht
citirten Autoren eine Platte aus Schmiedeisen zu durchdringen, so soll im

---

*) Um eine vergleichende Uebersicht der Formeln zu ermöglichen, werden sie im Folgenden zusammengestellt:

$Z_2 = 0{\cdot}016227 \frac{PV^2}{D} = 26{\cdot}1576\, S^2$ für Langgeschosse mit sphärischem Kopfe } nach Noble,
$= 23{\cdot}5418\, S^2$ „ „ „ ogivaler Spitze }

$Z_2 = 0{\cdot}016227 \frac{PV^2}{D} = 156{\cdot}182\, S^{3/4}$ für englische Platten ohne Hinterlage } nach Hélie,
$= 207{\cdot}55\, S^{3/4}$ „ französische Platten mit Hinterlage }

$Z_2 = 0{\cdot}016227 \frac{PV^2}{D} = 1872{\cdot}153\, S \log (0{\cdot}039372\, S + 1)$ nach King,

$Z_1 = 0{\cdot}064908 \frac{PV^2}{D^2} = 0{\cdot}1\, S + 110\, S^2$ nach Martin de Brettes,

$Z_1 = 0{\cdot}064908 \frac{PV^2}{D^2} = 1{\cdot}43156\, S^2 + 85{\cdot}1364\, S$ nach Adts.

In denselben ist nun:

$Z_2$ die Arbeit in Meter-Tonnen per Centimeter des Geschossumfanges,
$Z_1$ „ „ „ „ „ „ Quadrat-Centimeter des Geschossquerschnittes,
$P$ Gewicht des Geschosses in Kilogramm,
$V$ Geschwindigkeit des Geschosses in Meter,
$D$ Durchmesser des Geschosses in Centimeter,
e es aus den vorausgehenden Betrachtungen folgt.

Im Diagramme Fig. 3 (Taf. 2) ist noch eine Armstrong- und eine Barnaby-
rve construirt; erstere habe ich, gestützt auf die Angabe Armstrong's, welche sich
dem berühmten Briefe Armstrong's an Lord Dufferin vom 12. April 1871 befindet,
letztere auf ein in dem Jahrgange 1873, Taf. 15 der „*United Service Institution*“
findliches Diagramm basirt, gegeben. Ich construirte die einzelnen Curvenpunkte
ttelst ihrer Tangente.

Folgenden eine tabellarische Zusammenstellung der Werthe von $Z_2$ und die zwischen 0 und 38$^{cm}$ liegenden Plattenstärken angegeben werden

## *A.* Tabelle der lebendigen Kräfte $Z_2$ und $Z_1$.

| Plattenstärke in Centimeter | Nach Noble, Formel (3) | | Nach Hélie, Formel (6) | | Nach King, Formel (8) | Nach de Brettes, Formel (10) | Nach Adts, Formel (12) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | für Geschosse mit ogivaler Spitze und Platten mit Hinterlage | für Geschosse mit halbkugelförmigem Kopfe und Platten ohne Hinterlage | für englische Platten ohne Hinterlage | für französische Platten mit 80$^{cm}$ Holz-Hinterlage | | | |
| | in Meter-Kilogramm pro Umfangs-Centimeter | | | | | in Meter-Kg. pro Quadrat-Centim. | |
| 2 | 94·16 | 104·62 | 394 | 523 | 123 | 220 | 176 |
| 4 | 376·65 | 418·51 | 992 | 1318 | 476 | 442 | 363 |
| 6 | 847·47 | 941·65 | 1703 | 2263 | 1035 | 664 | 562 |
| 8 | 1506·62 | 1674·04 | 2499 | 3321 | 1781 | 886 | 773 |
| 10 | 2354·18 | 2615·70 | 3365 | 4472 | 2699 | 1110 | 995 |
| 12 | 3389·90 | 3766·60 | 4291 | 5702 | 3775 | 1334 | 1228 |
| 14 | 4614·03 | 5126·77 | 5270 | 7003 | 4997 | 1560 | 1472 |
| 16 | 6026·49 | 6696·19 | 6297 | 8368 | 6355 | 1786 | 1729 |
| 18 | 7627·28 | 8474·86 | 7368 | 9791 | 7840 | 2012 | 1996 |
| 20 | 9416·40 | 10462·80 | 8479 | 11267 | 9444 | 2240 | 2275 |
| 22 | 11393·84 | 12659·98 | 9628 | 12794 | 11157 | 2468 | 2566 |
| 24 | 13559·61 | 15066·43 | 10812 | 14368 | 12981 | 2698 | 2868 |
| 26 | 15913·71 | 17682·13 | 12030 | 15987 | 14901 | 2928 | 3181 |
| 28 | 18456·14 | 20507·08 | 13289 | 17660 | 16917 | 3158 | 3506 |
| 30 | 21186·90 | 23541·30 | 14570 | 19362 | 19022 | 3390 | 3843 |
| 32 | 24105·98 | 26784·76 | 15867 | 21086 | 21213 | 3632 | 4190 |
| 34 | 27213·39 | 30237·49 | 17203 | 22861 | 23485 | 3856 | 4550 |

| Plattendicke | | Des Geschosses | | | | Lebendige Kraft | | | | Angabe der Quelle, der die Tabellen-Daten entnommen wurden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in englischen Zollen | in Centimetern | Form und Erzeugungsmaterial | Gewicht in englischen Pfunden | Durchmesser in englischen Zollen | Auftreffgeschwindigkeit in englischen Fussen | beim Auftreffen auf das Ziel | per Zoll des Geschossumfanges | per Centimeter des Geschossumfanges | per Quadrat-Centimeter des Geschossquerschnittes | |
| | | | | | | in Fuss-Tonnen | | in Meter-Kilogr. | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) |
| 0·5 | 1·27 | R. | 0·149 | 1 | 1294 | 1·7 | 0·541 | 66 | 103·9 | Schuss 158, 159, Tabelle IX. P. p. U. S. A. Nr. 17. |
| 0·75 | 1·9 | C. S. | 0·445 | 1 | 985 | 2·995 | 0·954 | 116·2 | 183 | „ 195, 199, Tabelle VII, 56. Tabelle IX. P. p. U. S. A Nr. 17. |
| 0·75 | 1·9 | C. | 0·445 | 1 | 920 | 2·61 | 0·831 | 101·4 | 159·7 | „ 38, 39, Tabelle IX. P. p. U. S. A. Nr. 17. |
| 1 | 2·54 | C. | 0·445 | 1 | 1140 | 4·08 | 1·61 | 196·3 | 245·2 | „ 205, 207, 209, Tabelle VII. P. p. U. S. A. Nr. 17. |
| 2·5 | 6·35 | C. | 11·87 | 2·9 | 1142 | 107·3 | 11·85 | 1443·6 | 785·4 | „ 641 und 642 auf p. 20 von Noble: „*Report on various experiments.*“ |
| 3 | 7·62 | C. S. | 12·62 | 2·9 | 1081 | 102·2 | 11·2 | 1365·6 | 742·88 | „ 986, 989, 993 auf p. 21 „ „ „ „ „ „ |
| 4·5 | 11·43 | C. | 35·56<br>106·62 | 6·22 | 1484·9<br>859·5 | 546·07 | 27·98 | 3411·5 | 862·51 | „ 1047, 1058, 1160, 1162, 1165, 1166, 1167, p. 21, Noble. |
| 5 | 12·7 | O. H. | 115 | 6·92 | 950 | 717 | 33 | 4023·6 | 912·69 | p. 197, vol. XVII, Jahrgang 1869 der P. p. R. E. |
| 5·5 | 14 | C St. | 70·875 | 6·22 | 1270 | 792·7 | 40·56 | 4945·4 | 1252·1 | Schuss 1009, p. 23 } Noble: „*Report on various experiments relative to the penetration of iron armour plates by steel shot*“ *London 1866.* |
| | | R. St. | 104·125 | 8·87 | 1254 | 1135·4 | 40·65 | 4956·4 | 884·33 | „ 1011, p. 23 } |
| | | C. St. | 100·312 | 6·92 | 1131 | 889·7 | 40·92 | 4989·3 | 1030·7 | „ 1026, p. 24 } |
| | | C. St. | 75·62<br>111 | 6·88 | 1310<br>1090 | 906·2 | 41·93 | 5112·4 | 1166·8 | „ 746, 754. 756, 765, 836, 1037, p. 19, Noble. |
| 8 | 20·5 | O. H. | 177 | 7·91 | 1276 | 1998 | 80·4 | 9803 | 1950 | „ 1253, p. 52} Noble: „*Report on various experiments relative to the penetration etc.*“ |
| | | O. H. | 180 | 7·9 | 1259 | 1978 | 79·7 | 9717·7 | 1928·3 | „ 1255, p. 52} |
| | | O. H. | (35)<br>75·9 | (14·9)<br>5·869 | (386)<br>1266 | 278·1 | 46·581 | 5679·3 | 2115·5 | Preussischer Versuch gegen Kuppeln. F. a. f. s. t. I. p. 228. Glanz p. 180. |
| 10 | 254 | O. H. | 248·5 | 9·14 | 1341 | 3104 | 110·5 | 13473 | 2394·1 | 3 Schuss v. 17. März 1868 zu Shoeburyness. P. p. R. E. v. XVII. p. 200. |
| | | O. H. | 248·5 | 9·14 | 1260 | 2736 | 97·6 | 11889 | 22[illegible] | 2 Schuss v. 5. Juni 1868 zu Shoeburyness. P. p. R. E. v. XVII. p. 202 |
| 15 | 380 | O. H. | 605 | 11·92 | 1177 | 5696 | 152·1 | 18545 | 6[illegible]4·4 | 16. Juni 1868 zu Shoeburyness. Nicaise p. 42. P. p. R. E. XVII. p. 203—205. |
| | | O. H. | 401 | 9·92 | 1257 | 4393 | 141 | 17192 | 6930·3 | 17. Juni 1868 zu Shoeburyness. Nicaise p. 43. P. p. R. E. XVII. p. 204—205. |
| | | O. H. | (231·34)<br>509·79 | (27·94)<br>11 | (341·02)<br>1119 (?) | 4426·6 | 128·09 | 15618 | 2231 | Russischer Versuch. C. M. 1874. Notizen. p. 53 und 54. |

In dieser Tabelle *B* bedeutet R. Rundgeschoss, C. S. Cylindro-sphärisches, C. Cylindrisches, O. H. Ogivales Hartguss-, C. St. Cylindrisches Stahl-Langgeschoss. F. a. f. s. = „*Fortification à fossées secs.*“ P. p. U. S. A. = „*Professional papers of the Corps of Engineers of the United States Army.*“ P. p. R. E. = „*Professional papers of the Corps of Royal Engineers*“. Glanz = Glanz „Geschichtliche Darstellung der Panzerungen und Eisenconstructionen.“ Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die betreffenden Original-Angaben in Metermaass, welche der Tabelle halber ohne Klammern im englischen Maasse gegeben sind. Zur Tabelle *B* ist zu bemerken, dass in Verticalcolumne (8) 11·85 für die 2·5zöll. Platte zu viel und 11·2 für die 3zöll. Platte zu wenig ist. Für die 15zöll. Platten sind die Angaben auch zu niedrig, für die 8zöll. zu hoch. Ich nahm für die folgende Tabelle *C* 11, 14, 71, 99·5 und 170·61 englische Fuss-Tonnen für die 2·5-, 3-, 8-, 10-, 15zöll. Platten als in Columne (8) stehend an.

Zur Construction der Experimental-Curve in den Diagramme
gestützt auf die oben citirten Versuche, folgende Serie von Werthen

*C.* Tabelle zur Construction der Experimental-Cu

| Plattenstärke | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in englischen Zollen ..... | 0·5 | 0·75 | 1 | 2·5 | 3 | 4·5 | 5 | 5·5 | 8 | |
| | in Centimeter. | 1·27 | 1·9 | 2·54 | 6·35 | 7·62 | 11·43 | 12·7 | 14 | 20·3 | 25 |
| Lebendige Kraft $Z_2$ in Meter-Kilogramm... | | 66 | 116 | 196 | 1341 | 1711 | 3412 | 4024 | 4964 | 8656·7 | 121 |
| Lebendige Kraft $Z_1$ in Meter-Kilogramm... | | 104 | 171 | 245 | 716·6 | 812 | 863 | 913 | 1084 | 1696 | 22 |

Die Darstellungen auf Taf. 2 zeigen nun in Fig. 4, dass sich
sicht de Brettes, Adts und Doppelmairs, wenn man sie

**Krupp-Geschütze, aus Gussstahl erzeugt und beringt, kosten per Tonne im Mittel 2345 Gulden Silber*).**

| Staat, welchem das betreffende Geschütz gehört | Des Rohres: Caliber in Centimeter | Des Rohres: Gewicht in metrischen Tonnen | Des Geschosses: Gewicht in Kilogramm | Des Geschosses: Anfangsgeschwindigkeit in Meter | Lebendige Kraft des Geschosses in Meter-Tonnen auf: 0 Meter | 200 Yard | 500 Yard | 500 Meter | 1000 Yard | 1000 Meter | 1500 Meter | 2000 Yard |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | von der Rohrmündung | | | | | | | |
| [2]) P. | 14·91 | 3·963 | 35 | 460 | 8·05 | . | . | 6·5 | . | 5·5 | 4·7 | . |
| [3]) P. | 14·91 | 3·02 | 37·5 | 455 | 8·45 | . | . | 7·24 | . | 6·36 | 5·76 | . |
| [4]) R. | 15·2 | 3·983 | 41·95 | 405 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| [1]) P. | 17·26 | 55·88 | 50 | 440 | 9·1 | . | . | 7·5 | . | 6·2 | 5·2 | . |
| [3]) P. | 17·26 | 5·588 | 55 | 460 | 10·9 | . | . | 9·3 | . | 8·0 | 7·0 | . |
| [4]) R. | 20·32 | 8·894 | 92·35 | 366 | 12·9 | . | . | 10·9 | . | 9·3 | 8·0 | . |
| | | | 83·5 | 440 | | | | | | | | |
| [5]) Ö. | 20·93 | 9·40 | 93·7 | 430 | 13·6 | 12·8 | 11·8 | 11·6 | 10·3 | 10·0 | 8·7 | 8·0 |
| [1]) R. | 22·86 | 15 | 125 | 408 | 14·8 | . | . | 12·9 | . | 11·4 | 10·1 | . |
| [5]) Ö. | 23·54 | 14·75 | 135 | 430 | 17·17 | 16·5 | 15·3 | 15·2 | 13·7 | 13·5 | 12·4 | 11·7 |
| [4]) P. | 26 | 17·95 | 184 | 450 | 23·4 | 22·5 | 21·2 | . | 19·5 | . | . | 16·6 |
| [5]) Ö. | 26 | 22 | 187 | 416 | 20·7 | 19·75 | 18·5 | . | 16·8 | . | . | 13·9 |
| [6]) R. | 28 | 26 | 225 | 415 | 22·5 | . | . | 20·3 | . | 18·4 | 16·8 | . |
| [3]) P. | 28 | 27·5 | 225 | 437 | 24·95 | 23·96 | 22·6 | . | 20·8 | . | . | 17·9 |
| [6]) R. | 30·4 | 40·64 | 293 | 421 | 28·1 | . | . | 25·6 | . | 23·3 | 21·5 | . |
| [3]) ? | 30·5 | 36·6 | 296 | 465 | 34·1 | 33·1 | 31·8 | . | 29·6 | . | . | 26·2 |

| | | | | | Lebendige Kraft in Meter-Tonnen pro Centimeter des Geschossumfanges auf: 0 | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000 | 2400 | 2800 | 3200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Meter von der Rohrmündung | | | | | | | | |
| [7]) Türk. | 35·5 | . | 510 | 470 | 54·2 | 49·5 | 46·0 | 43·1 | 40·6 | 38·6 | 36·6 | 34·9 | 33·4 |
| | 35·5 | 50·5 | 520 | 500 | 59·3 | 55·4 | 51·7 | 48·4 | 45·4 | 42·7 | 40·2 | 37·9 | 35·8 |

P. = Preussen, R. = Russland, Ö. = Österreich, Türk. = Türkei.

[1]) „*Navi corazzate*", pag. 118 und 119. [2]) Broschüre der Krupp'schen Gussstahl-Fabrik. [3]) Witte: „Artillerie-Lehre", p. 344. Curve *a b*. Curve *c a* ist nach anderen Angaben richtiger construirt. [4]) „*Engineering.*" [5]) „Almanach für Sr. Majestät Kriegsmarine." [7]) „Mittheilungen", 1876, Heft 6.

**Gusseisen-Rohre, mit Stahlreifen beringt, kosten per Tonne circa 486 Gulden Silber*).**

| Staat, welchem das betreffende Geschütz gehört | Des Rohres: Caliber in Centimeter | Des Rohres: Gewicht in metrischen Tonnen | Des Geschosses: Gewicht in Kilogramm | Des Geschosses: Anfangsgeschwindigkeit in Meter | Lebendige Kraft des Geschosses in Meter-Tonnen auf: 0 Meter | 200 Yard | 500 Yard | 500 Meter | 1000 Yard | 1000 Meter | 1500 Meter | 2000 Yard |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | von der Rohrmündung | | | | | | | |
| [1]) J | 16·45 | 4·5 | 50 | 350 | 6 | . | . | 5·2 | . | 4·5 | 4 | . |
| [3]) Fr. | 16·47 | 5 | 45 | 344 | 5·2 | . | . | 4·5 | . | 3·8 | 3·3 | . |
| [4]) Fr. | 16·47 | 5 | 50 | 400 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| [3]) Fr. | 19·4 | 8·3 | 77 | 338 | 7·3 | . | . | 6·4 | . | 5·7 | 5·1 | . |
| [4]) Fr. | 19·4 | 7·9 | 75 | 435 | 12·9 | 12·1 | 11·1 | . | 9·6 | . | . | 7·2 |
| [1]) J. | 20 | 9·2 | 80 | 410 | 10·9 | . | . | 9·3 | . | 8·0 | 6·9 | . |
| [3]) Fr. | 24 | 14·5 | 144 | 336 | 10·9 | . | . | 10·0 | . | 9·1 | 8·3 | . |
| [4]) Fr. | 24·1 | 14·4 | 144 | 420 | 18·4 | 17·5 | 16·5 | . | 14·8 | . | . | 12·2 |
| [1]) J. | 24 | 15 | 145 | 400 | 19·7 | 18·7 | 17·4 | 13·7 | 15·7 | 12·2 | 10·9 | 12·9 |
| | | | | | 15·6 | | | | | | | |
| [1]) Fr. | 27·44 | 22·5 | 216 | 342 | 15·3 | . | . | 14·1 | . | 13·0 | 12·0 | . |
| [4]) Fr. | 27·44 | 20·9 | 216 | 400 | 24·4 | 23·4 | 22·1 | . | 20·2 | . | . | 17·3 |
| [6]) D. | 28·5 | 20·5 | 210 | 351 | 14·7 | . | . | 13·4 | . | 12·2 | 11·1 | . |
| [3]) J. | 32 | 38·5 | 330 | 391 | 25·6 | . | . | 23·3 | . | 21·5 | 19·8 | . |
| [4]) Fr. | 32 | 35·1 | 345 | 390 | 28·0 | 27·7 | 25·9 | . | 24·0 | . | . | 20·5 |
| [5]) J. | 32 | 40 | . | . | 31·5 | 31·5 | 29·4 | . | 27·4 | . | . | 24 |

I. = Italien, Fr. = Frankreich, D. = Dänemark.

[1]) Rosset: „*Della potenza delle navi corazzate.*" [4]) „*Engineering*", Bd. XIX, Nr. 474, Seite 95, oder „*Revue maritime et coloniale*" XLVI, pag. 812—824. Beiheft zum Marine-Verordnungsblatt (erscheint in Berlin). Nr. 12, pag. 1, 2 und zugehörige Tabelle. [6]) Nicaise: „*Batteries cuirassées. Experiences faites en Angleterre.*" Juni 1868.

Firth-Stahlrohre, mit Schmiedeisen-Röhren beringt, kosten pro Tonne circa 925 Gulden Silber*).

| Geschütz-Caliber in englischen Zollen | Des Rohres: Caliber in Centimetern | Des Rohres: Gewicht in metrischen Tonnen | Des Geschosses: Gewicht in Kilogrammen | Des Geschosses: Anfangsgeschwindigkeit in Metern | Lebendige Kraft des Geschosses in Meter-Tonnen pro Centimeter des Geschützumfanges auf: 0 Meter | 200 Yard | 500 Yard | 500 Meter | 1000 Yard | 1000 Meter | 1500 Meter | 2000 Yard |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Meter Distanz von der Rohrmündung | | | | | | | |
| *) 7 | 17·77 | 6.604 | 52·16<br>51·75 | 464·8 | 10·2 | 9·5 | 8·5 | 8·4 | 6·9 | 6·7 | 5·7 | 5·1 |
| *) 8 | 20·31 | 9·144 | 79·6<br>81·65 | 430·67 | 12·2 | 11·5 | 10·5 | 10·4 | 9·1 | 8·8 | 7·5 | 6·7 |
| *) 9 | 22·85 | 12·792 | 110·73<br>113·4 | 432·8 | 15·3 | 14·4 | 13·3 | 13·2 | 11·6 | 11·4 | 9·8 | 9·0 |
| *) 10 | 25·39 | 18·288 | 178·3<br>181·4 | 415 | 20·2 | 19·2 | 18·0 | 17·8 | 16·1 | 15·7 | 14·3 | 13·4 |
| *) 11 | 27·93 | 25·401 | 265·8<br>240·4 | 407 | 22·9 | 21·9 | 20·6 | 20·4 | 19 | 18·5 | 16·9 | 16·1 |
| *) 12 | 30·4 | 25·4 | 265·8<br>272 | 359 | 22·8 | 21·8 | 20·6 | 20·4 | 18·9 | 18·5 | 16·8 | 15·9 |
| *) 12 | 30·4 | 35·561 | 272 | 396 | 26·8 | 25·8 | 24·5 | 24·3 | 22·5 | 22·1 | 20·3 | 19·3 |
| *) A 12 | 30·4 | 38·61 | 312·98<br>317·46 | 408 | 30·8 | 29·8 | 28·5 | . | 26·5 | . | . | 22·8 |

| Lebendige Kraft in Meter-Tonnen pro Centimeter des Geschossumfanges auf: 0 | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000 | 2400 | 2800 | 3200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meter von der Rohrmündung | | | | | | | | |

[redacted]

lässt sich zwar gegen diese Schlussfolgerung anführen, dass die Daten die Experimental-Curve auch nicht einwandfrei sind, schon durch ı Wahl, dann, weil sie aus zu vielen Versuchen entnommen, zu unche Versuchsobjecte (Platten) behandeln; doch glaube ich, dass die der lie'schen Formel sich sehr gut anschliessende Experimentalrve der Fig. 3, welche auf denselben Daten, wie die der Fig. 4 beruht, genügende Begründung bietet, um sich bis auf Weiteres der Ansicht der ıppe *a* anzuschliessen, trotzdem rein theoretische Bedenken (stets kommt n Bewegen der Geschosse im widerstehenden Mittel die Ansicht der Gruppe vor) dagegen sprechen. Ich will auch mit der in Fig. 3 eingetragenen chnung die Form der Experimental-Curve nicht als sichergestellt ansehen, n ich habe zu wenig geeignete Daten gefunden, um sie besser zu fixiren. rde daher von irgend einer Seite eine Rectification der Curve geboten, so fte dies gewiss nur zur Aufhellung dieser theoretisch sehr schwierigen Frage ıen und ich sähe den Lohn meiner Arbeit darin, hiezu angeregt zu haben.

Um die Verwerthung der Diagramme für praktische Fragen zu illustriren, e ich als Hilfsmittel in den Tabellen *D*, welche in Fig. 6 (Textskizze) Fig. 5 (Taf. 2) graphisch dargestellt sind, die Stosskraft der einzelnen chütze pro Centimeter des Geschossumfanges auf $0^m$, $500^m$, $)0^m$, $1500^m$, 0 Yard, 200 Yard, 500 Yard, 1000 Yard und 2000 Yard tanz von der Rohrmündung eingetragen.

### III. Verwerthung der Curven- und Geschütz-Diagramme.

Um zu zeigen, wie die Fig. 3 und 5 zur Lösung einschlägiger Fragen ützt werden können, will ich folgende Aufgaben lösen:

1. Welche Panzerstärke schützt gegen den österreichischen 26-Centimeter $500^m$ Distanz?

2. Mit welchen österreichischen Geschützen kann man eine $22^{cm}$ dicke ızerplatte auf $500^m$ Distanz zerstören?

---

Ausserhalb Deutschland zahlte man im Jahre 1875 für eine

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| lange | $15^{cm}$ | Kanone | 8.928 | fl. | Silber | oder | pro | Tonne | Rohrgewicht | 2232 fl. |
| „ | $21^{cm}$ | „ | 20.250 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 2155 „ |
| „ | $24^{cm}$ | „ | 31.500 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 2136 „ |
| kurze | $24^{cm}$ | „ | 24.150 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 1557 „ |
| | $26^{cm}$ | „ | 35.700 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 1623 „ |
| | $28^{cm}$ | „ | 52.000 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 1891 „ |

1874 kostete in Woolwich ein

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35-tonniger | 12-Zöller | | 26.063 | fl. | Silber | oder | pro | Tonne | Rohrgewicht | 733 fl. |
| 25 „ | 12 | „ | 20.764 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 813 „ |
| 25 „ | 11 | „ | 19.227 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 757 „ |
| 18 „ | 10 | „ | 13.433 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 735 „ |
| 12 „ | 9 | „ | 12.112 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 993 „ |
| 9 „ | 8 | „ | 9.704 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 1061 „ |
| 7 „ | 7 | „ | 9.849 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 1385 „ |

1868 kostete bei Armstrong der

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7-Zöller | | | 11.850 | fl. | Silber | oder | pro | Tonne | Rohrgewicht | 1795 fl. |
| 9 „ | | | 19.718 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 1557 „ |

1873 gibt Sebert an, dass die französischen Geschütze 1 Francs 20 Centimes Kilogramm, die englischen 3 Francs und die Krupp'schen 6 Francs pro Kilonm kosten, was einem Geldwerthe von 48 kr., 1 fl. 20 kr., 2 fl. 40 kr. in Silber chkommt.

ad 1. Diagramm Fig. 5 zeigt, dass der österreichische 26-Centimeter auf 500$^{m}$ Distanz von der Rohrmündung pro Umfangs-Centimeter eine lebendige Kraft von 18·3 Meter-Tonnen hat. In Fig. 3 mit 18·3 Meter-Tonnen die Linie $mp$ gezogen, so erhält man nach Hélie 35·5$^{cm}$ für englische, 28·7$^{cm}$ für französische Platten, nach Noble 27·8$^{cm}$ bei Ogival-Geschossen, 26·4$^{cm}$ bei cylindro-sphärischen Geschossen, nach King 29·3$^{cm}$, nach der Experimental-Curve 34·4$^{cm}$.

ad 2. Die 22$^{cm}$ starke Panzerplatte bedarf nach der Experimental-Curve, um durchbohrt zu werden, einer lebendigen Kraft von 10·8 Meter-Tonnen. Diese in Fig. 4 nach $r$ eingetragen, $rs$ gezogen, zeigt, dass die 21$^{cm}$ Kanone bis auf 750$^{m}$ Distanz dem 22$^{cm}$ Panzer gewachsen ist. Der 23-Centimeter durchschiesst ihn auf 1600$^{m}$, der 24- und 26-Centimeter durchschiessen ihn mit bedeutendem Kraftüberschusse auf 2000$^{m}$.

Man kann also durch Auftragen einer Linienlänge und Ziehen zweier Linien jede Rechnung umgehen und dabei zugleich im Meter- wie im englischen Maasse arbeiten. Wien, 14. April 1876.

---

## Beitrag zur Berechnung der Ladung von Pulverminen in geschichtetem Erdreiche.

Werden Minen unter grösseren Widerstandslinien im Erdreiche angelegt, so wird es wohl zu den Ausnahmsfällen gehören, wenn das die Mine umgebende Medium in deren Bereich ein durchaus gleichartiges ist.

Selbst bei sonst gleicher Beschaffenheit des Erdreiches wird dennoch diese Gleichartigkeit in verschiedenen Tiefen keine vollkommene sein, indem die tieferen Schichten, durch die höheren comprimirt, dichter erscheinen werden als diese letzteren.

Diese Bemerkung gibt der Ladungsberechnung von Minen in geschichtetem Erdreiche eine gewisse allgemeine Bedeutung.

Dennoch soll hier nur jener specielle Fall in's Auge gefasst werden,

[redacted]

Es soll ein gewisser Trichterhalbmesser erreicht werden.

Läge der Ofen in der Schichte $A_n$ und würden den im Bereiche der maassgebenden Minenwirkung gelagerten Schichten

$$A_1\ A_2\ A_3\ \ldots\ A_n\ A_{n-1}\ A_{n-2}\ \text{u. s. w.}$$

die Ladungs-Coëfficienten:

$$f_1\ f_2\ f_3\ \ldots\ f_n\ f_{n-1}\ f_{n-2}\ \text{u. s. w.}$$

und die der Körper-Einheit entsprechenden Ladungs-Einheiten:

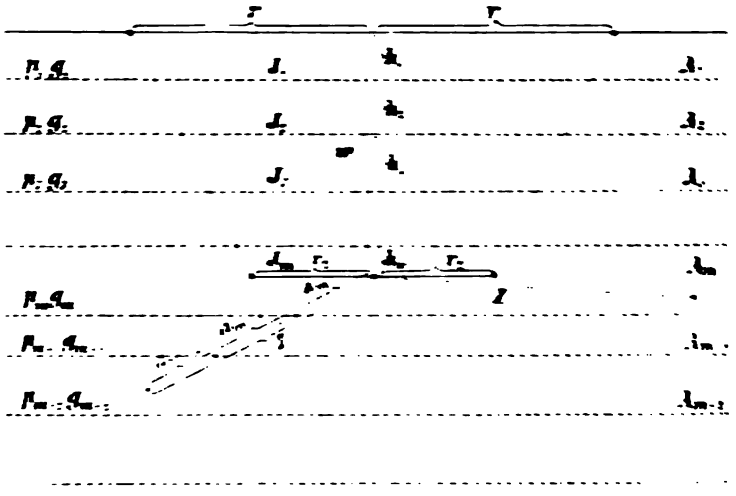
$$g_1\ g_2\ g_3\ \ldots\ g_n\ g_{n-1}\ g_{n-2}\ \text{u. s. w.}$$

bekommen; wären ferners:

$h_1\ h_2\ h_3$ u. s. w. die Höhen dieser Schichten,

$h_m$ die Höhe der Schichte $A_n$ über dem Ofenhorizonte; endlich

$J_1\ J_2\ J_3\ \ldots\ J_n$ die den einzelnen Schichten angehörenden Auswurfskörper, so kann zur Lösung der Aufgabe auf zweifache Art vorgegangen werden.



1. Es wird ein mittleres $g$ gesucht: dieses ergibt sich unschwer aus der Formel:

$$g = \frac{g_1 h_1 + g_2 h_2 + g_3 h_3 + \ldots g_m h_m}{h_1 + h_2 + h_3 + \ldots + h_m},$$

wo mit Rücksicht auf die maassgebende oberirdische Minenwirkung naturgemäss nur die über dem Ofenhorizonte gelagerten Schichten berücksichtigt erscheinen; da aber:

$$h_1 + h_2 + h_3 + \ldots + h_m = w$$

sind, so folgt weiter:

$$g = \frac{g_1 h_1 + g_2 h_2 + g_3 h_3 + \ldots + g_m h_m}{w},$$

welche Formel sich für den Fall, dass:

$$h_1 = h_2 = h_3 = \ldots h_m$$

also

$$w = m h_1 = m h_2 = m h_3 = \ldots m h_m$$

sei, in:

$$g = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + \ldots + g_m}{m}$$

vereinfacht.

Ist dadurch das $g$ gefunden, so ergibt sich die Ladung $l$ aus:

$$l = g\,(n\,w)^3,$$

oder für den Fall, dass

$$n > 2\,\frac{1}{4}$$

sei, aus:

$$l = g\,e^3,$$

wo $e$ der Explosions-Halbmesser der Mine ist.

2. Man berechnet die Ladung nach den Maassen, die von jeder Schi in den Explosionskörper fallen, also ausgeworfen werden; dann folgt $l$

$$l = J_1\,p_1 + J_2\,p_2 + J_3\,p_3 + \ldots J_m\,p_m,$$

wenn die oberirdische Minenwirkung die einer Normalmine sein soll.

Bei andern Trichterminen als normalen ist aber die Grösse der die Körper-Einheit entfallenden Ladungs-Einheit keine constante, sonder nach dem Verhältnisse zwischen $r$ und $w$, also je nach dem Werth $n = \frac{r}{w}$ wechselnd; auch gilt dann für den Körperinhalt $J_3$ des Explosi körpers nicht mehr die Formel

$J_s = \frac{11}{6} w^3$, sondern die durch analoge Herleitung gefundene Fo

$J_s' = \frac{11}{6} w r^2$, wo der Halbmesser des den (als abgestutzten Kege rechneten) Explosionskörper im Horizonte des Ofens begrenzenden klei Grundkreises mit $\frac{r}{2}$ angenommen wird; dann folgt die entfallende Lad Einheit $P$ aus

lerstandslinie $w$ mit dem Trichter-Halbmesser $r = n w$ gesprengt: es
l dann nach Wehrmann) und wenigstens annähernd richtig:

$$W = r = n w$$

$$L = g W^3 = g (n w)^3$$

: dann folgt auch:

$$p = \frac{L}{\frac{11}{6} W^3} = \frac{g W^3}{\frac{11}{6} W^3} = \frac{6}{11} g.$$

$$P = \frac{L}{\frac{11}{6} w r^2} = \frac{g W^3}{\frac{11}{6} w W^2} = \frac{6}{11} g \frac{W}{w} = \frac{6}{11} g \frac{r}{w}$$

$$P = \frac{6}{11} g n = p \cdot n,$$

zu beweisen war.

Von den beiden unter 1 und 2 angeführten Berechnungsarten führt die
e jedenfalls einfacher und schneller zum Ziele, während die zweite nament-
dort am Platze sein dürfte, wo trotz unregelmässiger Gestaltung der
ichten doch die durch das Medium der Minenwirkung entgegengestellten
lerstände bei gleichen Entfernungen ziemlich gleich, d. h. symmetrisch rings
die kürzeste Widerstandslinie auftreten.

Wie die Grösse dieser Widerstände längs den einzelnen, vom Ofen-
telpunkte zu der Bodenoberfläche gezogenen Linien vergleichsweise bestimmt
den könne, ist aus Nachstehendem (sub. II) zu ersehen.

I. Es soll eine gewisse unterirdische Wirkung erreicht oder nicht überschritten werden.

1. Der zu erreichende Wirkungs-Halbmesser $z$ liegt ganz in der
ichte $A_m$.

Die Ladung bestimmt sich dann, wie folgt:

Zuerst berechnet man sie mit Rücksicht auf die zu erreichende Wirkung,
wenn das Medium im Bereiche der ganzen Minenwirkung durchaus
chartig und von der Beschaffenheit der Schichte $A_m$, also vom Coëfficienten
wäre: die so erhaltene Ladung hiesse $l$. Ihr entsprechen in diesem Erd-
he ein Sprengungshalbmesser $S$ und ein Trennungshalbmesser $T$.

Hierauf zieht man die Widerstandslinie in Betracht und modificirt
e unter Berücksichtigung der verschiedenen, von den Schichten geleisteten
durch die Coëfficienten ausgedrückten Widerstände auf eine dem Coëffi-
ten $g_m$ der Schichte $A_m$ entsprechende Länge $W$.

Um Anhaltspunkte zu dieser Umwandlung zu bekommen, denkt man
nacheinander durch die gleiche Ladung $l_m$ in verschiedenen Medien von den
fficienten $g_1\ g_2\ g_3 \ldots g_m$ einander durchaus ähnliche Trichterminen,
denen also das Verhältnis zwischen der jeweiligen Widerstandslinie $w$,
in $n = \frac{r}{w}$ stets dasselbe ist, gesprengt. Dann wird

$l_m = g_1 (n w_1)^3 = g_2 (n w_2)^3 = g_3 (n w_3)^3 = \ldots = g_m (n w_m)^3$ sein; daraus aber folgt:

$$g_1 : g_m = w_m^3 : w_1^3 \text{ oder } w_m = w_1 \sqrt[3]{\frac{g_1}{g_m}},$$

$$g_2 : g_m = w_m^3 : w_2^3 \text{ oder } w_m = w_2 \sqrt[3]{\frac{g_2}{g_m}},$$

$$g_3 : g_m = w_m^3 : w_3^3 \text{ oder } w_m = w_3 \sqrt[3]{\frac{g_3}{g_m}},$$

u. s. w., das heisst: hat man eine irgend einer Schichte $A$ angehörende Minenwirkung Einfluss nehmende begrenzte Linie $w$ durch eine gelegene, gleichen Einfluss (z. B. Widerstand) aufweisende Länge in bestimmten Schichte $A_m$ auszudrücken, so erhält man diese gesuchte cirte Länge ($w_m$), indem man die begrenzte Linienlänge $w$ mit einem cienten multiplicirt, der der dritten Wurzel aus einem Bruche gldessen Zähler der Ladungs-Coëfficient der Schichte $A$ und dessen der Ladungs-Coëfficient der Schichte $A_m$ ist.

Dies auf die im betrachteten Falle vorkommenden Schichtenhöhen wendet, gibt:

$$W = h_1 \sqrt[3]{\frac{g_1}{g_m}} + h_2 \sqrt[3]{\frac{g_2}{g_m}} + h_3 \sqrt[3]{\frac{g_3}{g_m}} + \ldots + h_n$$

Es kann nun:

$$W = w,$$
$$W < w,$$
$$W > w$$

sein.

Ist $W = w$, so kann die Ladung $l$ beibehalten werden.

In [illegible] werden.

Aus der [illegible] der Widerstandshöhe [illegible] werden.

*a* [illegible] Widerstandshöhe [illegible]

*b* [illegible] Verdämmung [illegible] Widerstands-Coëfficienten $c = $ [illegible] Bestimmungen [illegible] $=$ [illegible]

Wäre nämlich $c$ [illegible] Verdämmung [illegible] $c = $ [illegible] Verdämmung [illegible]

$$\bar{r} = \cdot \sqrt{\frac{[illegible]}{c}}$$

ben.

*c* [illegible]

In [illegible] des [illegible]

2. [illegible] richten.

Wären:

[illegible]

Coëfficienten [illegible]

[illegible]

Abschnitte des Wirkungs-Halbmessers [illegible] die Länge des Wirkungs-Halbmessers [illegible] hnitte [illegible] i in der [illegible] rechen.

Es ergibt sich dann

$$Z \ [illegible] - [illegible] - c_n - [illegible]$$

$$Z_n = a_n - [illegible] \sqrt{[illegible]} - c_n - [illegible] \sqrt{[illegible]}$$

i unter Hinweis [illegible] rung der [illegible] n Minen auch [illegible] irdischen Wirkungs-Halbmessers [illegible]

dort stets das gleiche Vielfache der Ersteren sind, daher das für standslinie gefundene Verhältnis auch für gleichartige unterirdische längen unveränderte Geltung haben muss.

Ist so $Z_m$ gefunden, so wird dann $W$ auf die unter II. Weise bestimmt, und man hat jetzt nur in einem Medium vom C $g_m$ (beziehungsweise $p_m$) die Ladung einer Mine zu berechnen, die irdischen Wirkungs-Halbmesser $Z_m$ erzeugt, was mit Hilfe der l Ladungs- und Wirkungsformeln unschwer geschehen kann — ein natürlich auch im Falle II. 1. eingeschlagen werden könnte.

Mit dem Vorbehandelten in geringer Verbindung stehend, al für gewisse Fälle benützbar, erscheint endlich die Bestimmur Quantum $i_m$ einer Schichte $A_m$ von der Ladungseinheit $p_m$ irdischen Wirkung einer beliebigen Mine denselben Widerstand en als die im Explosionskörper dieser Mine befindliche Masse $i_1$ ein $A_1$ von der Ladungseinheit $p_1$.

Dies findet man aus der Formel:

$$i_m = i_1 \frac{p_1}{p_m};$$

denn denkt man mit der gleichen Ladung $L$ in zwei Medien zw Minen gesprengt, so wird im Erdreiche $A$ der Explosionskörper $i$ $A_1$ der Explosionskörper $K_1$ ausgeworfen; hieraus folgt:

$$L = K\,p\,n = K_1\,p_1\,n$$

und

$$K = K_1 \frac{p_1}{p}.$$

Endlich muss noch bemerkt werden, dass die vorstehenden Ab nur den Zweck hatten, neues Licht einer der dunkelsten Partien lehre zuzuführen; auf absolute Anwendbarkeit des Gefundenen und

Nach der ersten derselben wurden zwei Ladungen, jede zu $50^{kg}$, unter ndamente zweier benachbarten Widerlager der Escarpe-Decharge-Bögen kt, während eine dritte mit $500^{kg}$ geladene Mine auf $9^m$ Tiefe, $8^m$ der Mitte dieser Ladungen placirt worden war. Alle drei in Blechkästen chlossenen Ladungen befanden sich mehr als $0{\cdot}5^m$ unter dem Grundspiegel.

Die beiden $50^{kg}$-Minen sollten untereinander gleichzeitig, jedoch etwas als die dritte Ladung explodiren; jene sollten das Mauerwerk brechen eben, diese sollte die gesprengte Masse in den Graben werfen.

Die Zündungen erfolgten mittelst Elektricität in der beabsichtigten Auferfolge, ohne indess die Füllung des Grabens zu erreichen. Die erzeugte ie hatte $25^m$ Länge.

Nach der zweiten Anordnung wurde eine einzelne, $750^{kg}$ schwere Ladung $^m$ unter dem Niveau der Grabensohle, $7{\cdot}5^m$ hinter einem Decharge- e placirt; diese Mine tagte mit grossem Effecte und erreichte den rebten Zweck, obgleich ziemlich viel Erde und Mauerwerk über die neue e hinausgeschleudert worden waren. T—k—r.

---

## Brieftauben.

In Russland wird man im Laufe des heurigen Sommers mit den uben der Warschauer Station einen Versuch anstellen, der — wenn günstiges Ergebnis liefern sollte — für den militärischen Werth der uben von eminenter Wichtigkeit wäre.

Bekanntlich lassen sich nach dem bisher befolgten Vorgange die Briefzur Beförderung von Depeschen immer nur in einer bestimmten Richenützen, d. h. wenn man z. B. aus *A* nach *B* mittelst Tauben Depeschen en will, muss man die Tauben vorerst aus *B* nach *A* gebracht haben, o sie dann, in Freiheit gesetzt, mit der an einer Schweiffeder be- n Depesche zu ihrem Neste nach *B* zurückkehren. In der entgegenge- Richtung von *B* nach *A* fliegen aber jene Tauben nicht, daher man se Richtung wieder Tauben haben muss, die in *A* aufgewachsen sind. raucht daher in beiden Stationen Tauben und muss die Thierchen erst aus ihrem Neste auf jenen Punkt enttragen, von welchem sie mit nen heimkehren sollen.

Der in Warschau zur Durchführung gelangende Versuch bezweckt nun, ben dahin zu bringen, dass sie freiwillig von *A* nach *B* und von *A* in regelmässigen Touren hin- und herfliegen. Gelingt der Versuch, die Möglichkeit gegeben, mit ein und derselben Taube nach beiden gen Depeschen zu befördern, ohne dass man nöthig hätte, die Tauben sportiren oder eine Zeit lang gefangen zu halten.

Nach einem Aufsatze des Herrn Westenrik in Nr. 104 des russischen den" hat der genannte Herr schon vor etwa 3 Jahren aus der Con- n mit belgischen Taubenzüchtern entnommen, dass es möglich sei, ben für das Hin- und Herfliegen zwischen bestimmten Orten zu n; doch waren die Andeutungen hierüber nur sehr vage. Erst vor Jahr soll es dem Lütticher Taubenzüchter Josef Bertrand gelungen

sein, praktische Versuche in dieser Beziehung mit günstigem Erfo zuführen, von denen übrigens in den Fachblättern nichts erwähnt

Die Versuche, welche man in Warschau mit den Brieftat stellen beabsichtigt, fussen auf einer von dem Pastor Gotschalk Dresdener Journal für Taubenzucht entwickelten Ansicht, nac wenigstens in der Theorie, das Hin- und Herfliegen der Taube zwei Orten in regelmässigen Touren erzielt werden könnte. Die Durchführbarkeit ist allerdings noch fraglich.

Der Hauptsache nach soll das angestrebte Ziel durch den nac Vorgang zu erreichen sein.

Nehmen wir an, man würde Tauben zum regelmässigen Herfliegen zwischen Wien und Pressburg dressiren wollen, so zunächst in den beiden genannten Städten Taubenböden herzu selbst im Detail der inneren Einrichtung möglichst in Ueberei zu bringen wären. Einer der beiden Taubenböden, z. B. jene wäre nun mit jungen, noch unflüggen Tauben zu bevölkern un ersten 2 Monaten dafür Sorge zu tragen, dass die jungen ausfliegen und den Taubenboden wiederfinden lernen. Hierauf die Tauben nach Pressburg zu transportiren und im Taubenboden zu halten, damit sie sich mit der Einrichtung desselben vertra und befreunden. Nach etwa 8 Wochen wären die Tauben wi Wien zu bringen und jetzt hätte die Dressur zu beginnen, die nichts zu bestehen hat, als dass man die Tauben täglich in K Wien in der Richtung nach Pressburg auf successive zunehmende En entträgt und sie nach Wien zurückfliegen lässt.

Sobald die Tauben nach etwa 2 Wochen den Weg von Pres Wien in Folge dieser Flüge genau kennen gelernt haben, wären sie i boden zu Wien durch 24 Stunden eingesperrt zu halten und währ Zeit nicht zu füttern (dagegen müsste ihnen wohl nach dem gan

erhalten und hier zu brüten hätten, während der Taubenboden in Pressrg für sie nur die Futterkammer zu sein hätte.

Wenn diese kurz skizzirte Idee des Herrn Gotschalk in der Praxis h bewähren sollte, so hätte es keine Schwierigkeiten, die beispielsweise ei Mal des Tages von Wien nach Pressburg und zurück fliegenden uben zur regelmässigen Beförderung von Depeschen zwischen diesen ei Städten zu benützen. Das kostspielige Hin- und Hertransportiren der uben, sowie das Gefangenhalten derselben an einem fremden Orte würde nz entfallen können und dadurch der schriftliche Verkehr durch Briefuben, an Sicherheit sowohl wie an Einfachheit gewinnen.

Vorläufig wird die praktische Durchführbarkeit dieser Idee wohl auf le Zweifler stossen, und ich muss gestehen, dass ich selbst auch insoweit den Zweiflern gehöre, als ich nicht recht daran glauben kann, dass die uben meilenweit fliegen werden, um sich das Futter zu holen, sondern ss sie viel eher den nähergelegenen Vorräthen der Landwirthe und den ldern zufliegen dürften; wenn man indessen die angebliche Unbehilflichit der an ein regelmässiges Füttern gewöhnten Tauben, sich ihr Futter lbst zu verschaffen, in Anschlag bringt, so lässt sich nicht verkennen, ss die Combination Einiges für sich hat; denn die Tauben sollen sich s Futter in dem zwar entfernten, ihnen aber bekannten Taubenboden chen, während sie dort, wo ihr Nest ist, an dem sie ja bekanntlich sehr hängen, nur das Wasser (und vielleicht auch das von ihnen so hr geliebte Gemenge aus Salz, Eierschalen und Sand) finden.

Die Freunde des Brieftaubensportes werden den Resultaten der in arschau in dieser Angelegenheit beabsichtigten Versuche gewiss mit Interesse tgegensehen.

In Frankreich soll die Zahl der Brieftauben der Central-Station aris noch heuer auf 5000 Stück gebracht werden. Angeblich hat auch s Municipium der Stadt Paris mit einer Gesellschaft von Taubenzüchtern er *Société colombophile de Paris*) einen Vertrag abgeschlossen, nach lchem die Gesellschaft gegen eine jährliche Subvention die Verpflichng übernahm, im Falle des Bedarfes die gesammten Tauben für den Dienst r Stadt zur Verfügung zu stellen.

In England finden die Brieftauben eine ausgedehnte Verwendung Dienste der Journalistik. Jede Redaction soll ihren Taubenboden mit ler Anzahl dressirter Tauben besitzen, von denen allen ständigen Correspontten und fallweise auch den Reportern Exemplare zugeschickt werden. soll recht interessant sein, wenn im Gerichtssaale oder bei öffentlichen eetings u. dgl. der Bericht über die Verhandlung blattweise durch die m Fenster hinausgelassenen Tauben seinen Weg zu den Redactionen nimmt, ren Taubenböden mit Läutewerken versehen sind, welche das Anlangen der Taube ankündigen und so lange in Thätigkeit bleiben, bis Jemand den aubenboden betritt, um der Taube die Depesche abzunehmen.

Major Leopold Schulz.

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Mai 1876.

| | |
|---|---|
| Mit Ende April waren krank verblieben | 11.904 |
| Im Monate Mai sind erkrankt | 39.221 |
| Gesammt-Krankenstand im Monate Mai | 51.125 |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 29.108 |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 22.017 |
| Vom Gesammt-Krankenstande | |
| sind im Monate Mai genesen | 35.755 |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 193 |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 1.171 |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 957 |
| sind gestorben | 226 |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 6 |
| sind desertirt | 3 |
| Zusammen der Abgang | 38.305 |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 12.820 |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 2.762 |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 10.058 |

Bei den in Abgang gekommenen 38.305 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut (darunter 63 Fälle im General-Commando Lemberg) | 120 | Krankheitsfälle | 1 Todesfall |
| Darm-Typhus (darunter 27 Krankheitsfälle im General-Commando Prag) | 134 | „ | 28 „ |
| Fleck-Typhus | 17 | „ | 4 „ |
| Wechselfieber (darunter 660 Fälle im General-Commando Lemberg, 526 Fälle im Militär-Commando Pressburg, 506 Fälle im General-Commando Budapest) | 4.636 | „ | — „ |
| Lungensucht | 199 | „ | 70 „ |
| Knochenbrüche | 34 | „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 8 | „ | 1 „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 11 | „ | — „ |
| Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 272 Fälle im General-Commando | | | |

## rfahrungsdaten über Baumfällen und Herrichten von Verhauen*).

Zur Erlangung von verlässlichen Daten über das Abstocken von Wäldern, n über die feldmässige Herstellung von Verhauen, endlich über das Abästen Bäumen, wurden bei Olmütz anfangs dieses Jahres in einer Tannen-Hoch-lparcelle verschiedene Versuche angestellt, deren Ergebnisse im Nachfol-len mitgetheilt werden sollen.

Der Wald bestand aus $7^m$ bis $23^m$ hohen, ziemlich geradwüchsigen Bäumen. jeden der 1986, durchschnittlich $22^{cm}$ ($10^{cm}$ bis $45^{cm}$) starken Stämme el eine Waldfläche von $13^{\square m}$.

Das mit der Durchführung der Versuchsarbeiten beauftragte Detache-t**), eine Halb-Compagnie auf Kriegsstärke (84 Arbeiter), wurde mit der baren Feldausrüstung, dann mit einem Zugseile und einer Zugsäge versehen. zur abzustockenden Waldparcelle musste stets ein dreistündiger Marsch ckgelegt werden, welchem die fünfstündige, durch die Mittagsrast unter-hene Arbeit folgte.

Unter den geschilderten Verhältnissen wurde, wenn alle Stämme nach r Richtung fallen sollten, durch die Halb-Compagnie 1 Joch, also $0{\cdot}575^{ha}$ des in 4 Stunden feldmässig abgestockt. Demzufolge würden zum Ab-ken von $1^{ha}$ eine Compagnie 3·5 Stunden, eine Halb-Compagnie 7 und ein 14 Stunden Arbeitszeit benöthigt haben. Mehr Arbeiter anzustellen als Hectare eine Compagnie, würde, da die Leute zu gedrängt stehen müssten, ünstigere Resultate ergeben.

Es erschien zweckmässig, jeden zum Baumfällen verwendeten Zug auf gsstärke in drei Partien zu je 12 bis 15 Mann zu theilen, jeder dieser tien etwa $25^m$ (30 Schritte) der Waldlisière zuzuweisen und das Werkzeug Feldausrüstung gleichmässig zu vertheilen. In jeder Partie wurden je Mann, entweder mit einer Säge oder mit zwei Hacken versehen, zum en eines Baumes angestellt, während die nicht mit Werkzeug versehenen te zum Dirigiren der die Fallrichtung beeinflussenden Seile verwendet den.

Die Herrichtung eines durchschnittlich $45^m$ (60 Schritt) breiten, $153^m$ 0 Schritt) langen natürlichen Verhaues längs der Waldlisière wurde von Halb-Compagnie in 3 Arbeitsstunden vollendet. Von der genannten Breite Verhaues entfielen $30^m$ auf die Waldfläche und im Mittel $15^m$ auf die mme der vordersten Reihe.

Durchschnittlich benöthigte man per Mann und Stamm bei Herrichtung Verhaues 40 Minuten, zum feldmässigen Abstocken 44 Minuten, während Abästen der umgeschlagenen Stämme, einschliesslich des Abarbeitens der len Stammenden, das $1^1/_2$fache der zum Fällen nöthigen Zeit beanspruchte.

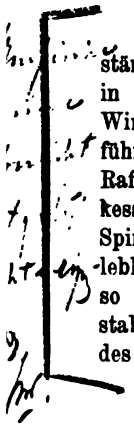
Die Werkzeuge der Feldausrüstung entsprachen im Allgemeinen den ge-ten Erwartungen; doch gewann man die Ueberzeugung, dass neben den sägen auch Waldsägen, mit geraden durchwegs etwa $9^{cm}$ breiten Blättern, deren Enden in Hülsen eingeschobene Holzgriffe sich befinden, für den ciellen Zweck des Baumfällens nöthig sind. Die in der Feldausrüstung mit-

*) Aus der officiellen Relation des k. k. 1. Genie-Regiments.
**) Unter Commando des Hauptmann Michael von Gyurits.

geführten Zugsägen, deren kreissegmentartige Blätter in der Mitte eine von 18·5$^{cm}$ besitzen, gestatteten das Nachtreiben von Keilen hinter Sägeschnitte arbeitenden Zugsägen nur bei Bäumen über 36$^{cm}$ Durch durch Anwendung der oben vorgeschlagenen Waldsäge könnte dies sch Stämmen von 22$^{cm}$ Stärke stattfinden. Oberlieutenant Alfred R. v. Tunl

---

## Nachtsignale der deutschen Kriegsmarine.



Der zur Ertheilung der Signale verwendete, für die gegenseitig ständigung und die Befehlsertheilung bei Nacht sehr wichtige Apparat in einem leicht transportablen, von 3 Mann bedienten Gestelle, welches Windkessel mit einer comprimirenden Luftpumpe trägt. Aus dem Win führt eine Röhre nach einem kleineren Apparate, der einem sogen Rafraichisseur gleicht. Durch die mit Heftigkeit aus der Röhre vom kessel hervorströmende Luft wird Petroleum in feiner Staubform durch Spiritusflamme geblasen. Bei der Entzündung verbrennt dasselbe blitzart lebhafter Flamme. Ein Ventil regelt die Zuführung und Abführung von Pet so dass Signale, aus kurzen und langen Blitzen zusammengestellt, welche staben oder Zahlen ausdrücken, hervorgebracht werden können. Die des Apparates kömmt derjenigen des Morse-Telegraphen nahe.

(„Norddeutsche Allgemeine Zeitun

---

## M. Bauer's Copir-Apparat.

Das rasche Copiren von Schriften und Skizzen in möglichst einfach müheloser Weise ist ein auch in militärischen Kreisen oft besprochenes Desi

Während für Reproductionen in grösserer Auflage neben dem Buch

te der Copie, also durch das Papier derselben, betrachtet werden, was die wendung dünnen Copirpapieres unerlässlich macht.

Bauer hat nun eine Vorrichtung ersonnen, um die zu copirenden Züge, hrend sie auf die Oberfläche des Originals geschrieben werden, gleichzeitig f der Rückseite desselben und zwar in einer dicken, abdruckfähigen Farbichte zu fixiren. Diese Rückseite enthält also ein druckfähiges Negativ der ginalschrift, dessen Züge auf ein mit Wasser oder dünner Tragantlösung bechtetes beliebiges Papier schon durch dichtes Auflegen, noch rascher aber rch leichten Druck, sich übertragen lassen.

Das Farbreservoir bildet bei Bauers Apparat eine Metalltafel, auf deren erfläche die Farbmasse dünn, aber doch ausgiebig aufgetragen ist. Diese rbmasse haftet ziemlich gut an der Metallfläche, auf welcher sie sich durch iben mit Papier oder Leder einigermassen verschieben oder vertheilen lässt.

Auf den von Hause aus gleichförmig verriebenen Farbüberzug wird das pier gelegt, auf welchem das Original zu schreiben ist. Die Papierfläche der ersten Zeilen liegt direct auf der Farbmasse, während der Rest des Originalpieres durch eine Papierzwischenlage verhindert wird, durch den Druck der reibenden Hand Farbstoff von der Tafel aufzunehmen.

Durch den Druck der Feder, welche auch durch einen Bleistift oder en mässig harten Stift überhaupt ersetzt werden kann, nimmt die Rückseite r Schriftzüge Farbe auf und wird dadurch zum Negativ.

Die Farbschichte des Negativs erwies sich bei einem Versuche im Laboorium des Militär-Comité geeignet, 50 Copien auf feuchtem Papier auszuführen; ch bleibt die Möglichkeit, mehr Copien zu nehmen, nicht ausgeschlossen, wenn rch stärkeren Druck beim Schreiben oder durch eine frisch bereitete Farbtafel Möglichkeit gegeben ist, die Negativschriftzüge kräftiger mit Farbe zu versehen.

Die Farbtafel zeigt nach dem Schreiben die Schriftzüge vertieft in der rbschichte, so dass behufs weiteren Gebrauches die Farbschichte, mit Papier er einem Lederwischer wieder gleichförmig vertheilt, verrieben werden muss.

Man kann nach einem Versuche im hiesigen Laboratorium wenigstens 0 Mal auf dieselbe Tafel schreiben, ohne die Farbschichte erneuern zu müssen.

Die Schriftzüge erscheinen in Blau oder Violett, je nachdem die Basis Farbschichte durch Fuchsin oder Anilinviolett gegeben wurde. Die Zusammenzung der Farbmasse bildet im Uebrigen das privilegirte Eigenthum des Erfinders.

Nur so viel verräth sich von selbst, dass die Masse die Copien vor dem swischen mit dem nassen Schwamme etc. schützt und die Farbe auch auf Dauer durchaus nicht alterirt.

Bauer's Copir-Apparat stellt sich nach allem Gesagten heute, was seine istungsfähigkeit anbelangt, zwischen die übrigen Copirverfahren und die thographie. Er kann die Letztere dann ersetzen, wenn es nur auf eine geringere hl von Abdrücken ankömmt und Raum und Zeit die Anwendung des lithoaphischen Apparates nicht gestatten.

Im Felde insbesondere und für Unterabtheilungs-Commandanten vor lem dürfte Bauer's Copir-Apparat als eine gute Acquisition betrachtet werden.

Der Apparat in der für den Feldgebrauch etwas unhandsamen Originalform rd heute von der Firma „M. Bauer & Co., Giselastrasse Nr. 4" um 10 fl. per emplar geliefert, dürfte aber demnächst auch in feldmässig ausgestatteten emplaren über Bestellung zu haben sein. Hauptmann Filipp

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juni 1876.

| | |
|---|---|
| Mit Ende Mai waren krank verblieben | 12.820 Mann |
| Im Monate Juni sind erkrankt | 36.375 „ |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate Juni | 49.195 Mann |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 11 |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 28.012 Mann |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 21.183 „ |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | |
| sind im Monate Juni genesen | 34.933 „ |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 369 „ |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 1030 „ |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 847 „ |
| sind gestorben | 210 „ |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 0·81 |
| sind desertirt | 4 Mann |
| Zusammen der Abgang | 37.393 Mann |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 11.802 „ |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 2.445 „ |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 9.357 „ |

Bei den in Abgang gekommenen 37.393 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut (darunter 44 Krankheitsfälle im General-Commando Lemberg) | 236 | Krankheitsfälle, | — Todesfälle |
| Darm-Typhus | 143 | „ | 31 „ |
| Fleck-Typhus | 8 | „ | 1 „ |
| Wechselfieber (darunter 424 Fälle im Militär-Commando Pressburg, 420 Fälle im Militär-Commando Temesvár) | 4.278 | „ | — „ |
| Lungensucht | 183 | „ | 57 „ |
| Knochenbrüche | 37 | „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 12 | „ | 1 „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 23 | „ | — „ |
| Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung | | | |

## Die 90 Tonnen-Kanone des General Rosset.

Im Jahre 1874 erklärte eine aus Mitgliedern des italienischen Artillerie- Genie-Comité und der Territorial-Commanden beider Waffen zusammenetzte Commission bei der Berathung über die Küstenbefestigung, dass die m und die 32cm Kanonen, d. i. die stärksten der italienischen Artillerie, nicht mehr in einen Kampf mit den neuen Panzerschiffen Englands, welche m starke Panzer besitzen und mit 81 Tonnen-Kanonen armirt sind, eintren könnten und dass es daher zur Vertheidigung der Küsten nothwendig e, eine mächtigere Artillerie zu schaffen.

Die italienische Marine hat seither bei Armstrong 4 Kanonen zu je Tonnen zur Armirung der zwei mit 60cm Platten gepanzerten Thurmschiffe tellt. Diese Kanonen werden bei einem Caliber von 43cm Projectile von kg mit einer Geschwindigkeit von 400m schiessen.

General Rosset ging aber von der Ansicht aus, dass man angesichts bei anderen Artillerien mittlerweile projectirten oder sogar schon verhten Caliber sich nicht mehr an diesen Typus halten könne, und proirte die Construction einer Kanone von 90 Tonnen, deren Entwurf er gleichig vorlegte.

In der That besitzt England heute ein Geschütz von 81 Tonnen vom iber von $14^1/_2{}^{II}$ (368·5mm), das bis auf das Caliber von $16^{II}$ (406·8mm) racht werden kann und welches bei den ersten Versuchen zu Woolwich zu besten Hoffnungen berechtigte. Es ergab mit Ladungen von 77 bis 108·8kg Projectilen von 570kg Geschwindigkeiten von 424·5 bis 472·4m bei einer dringungstiefe in Sand von 11 bis 14·3m auf einer Entfernung von 61m.

Krupp beschäftigt sich mit dem Studium von Kanonen des Calibers von 5*), 40 und 46cm, im Gewichte von $57^1/_2$, 82 und 124 Tonnen; die chosse derselben würden 480, 685, 1040kg wiegen, und Ladungen von 135 und 200kg Pulver in Anwendung kommen.

In Italien hofft man nun, dass es der Giesserei zu Turin unter vertnismässig oeconomischen Bedingungen gelingen werde, ein grosscalibriges chütz herzustellen, welches an Mächtigkeit den bei andern Nationen prorten oder in der Ausführung begriffenen mindestens gleich ist.

In Turin lassen sich Gussstücke von 90 Tonnen herstellen; will man mit einer Kanone von diesem Gewichte die grösstmögliche ballistische kung erreichen, so kann dies auf zwei verschiedene Arten erzielt werden: eder durch ein verhältnismässig kleines Caliber und geringeres Geschossicht, wobei dem Projectile eine bedeutende Geschwindigkeit gegeben wird, durch ein grosses Caliber und ein schweres Projectil, wobei man sich einer geringeren Geschwindigkeit begnügen müsste. Im ersteren Falle steht grössere Wahrscheinlichkeit, die Panzerwand zu treffen (Schusspräcision) zu durchbohren, in Aussicht; im zweiten Falle würde das Geschütz weniger strengt, der Schuss aber weniger genau und durchschlagend sein, das jectil jedoch besser seine Geschwindigkeit bewahren und umsomehr die erlegenheit über die Panzer gewinnen, je beträchtlicher die Entfernung würde.

*) Eine solche Kanone ist bereits ausgeführt.

Das Hintergewicht der 40$^{cm}$ Kanone beträgt beiläufig 200$^{kg}$. Wenn das Broncerohr herausgenommen wird, erhöht sich dieses Uebergewicht auf 338 was augenscheinlich übermässig, aber durch die Construction eines Versuchsgeschützes von zweierlei Caliber bedingt ist. Durch ein Gegengewicht von beiläufig 950$^{kg}$ kann die Hinterwucht leicht in die gewöhnlichen Grenzen zurückgeführt werden.

Die Schildzapfen sind mit zwei Vorsprüngen zur Erleichterung des Einlegens des Geschützes in die Laffete versehen.

Die zum Schusse mit voller Ladung bestimmten Projectile sind aus Hartguss; deren auf beziehungsweise 700 und 1000$^{kg}$ festgesetztes Gewicht wird nach Maassgabe des Versuchs-Ergebnisses auf 800 und 1100$^{kg}$ zu bringen sein.

Die Kanone wird einschliesslich des Masselots, der Gusscanäle etc. beiläufig 62 Tonnen Metall in Anspruch nehmen; es wird daher ein Guss von 64 Tonnen, welchen die gegenwärtigen Oefen der Giesserei zu Turin gestatten, vorbereitet.

Das Rohr wird über einen Kern, mit dem Bodenstücke unten, gegossen.

Zur Herstellung aller Einrichtungen und nothwendigen Werkzeuge zur Fabrication dieses Geschützes dürften 8 Arbeits-Monate und ein Aufwand von 50.000 Francs erforderlich werden. Die Fabrication der Kanone selbst wird 10 Monate dauern und 200—250.000 Francs kosten, wobei die durch die Erzeugung der Projectile und der Laffete oder den Transport auf den Schiessplatz bedingten Auslagen nicht in Rechnung gestellt sind.

Nach neuen in England gemachten Erfahrungen, konnte das Schiff „Oberon" vom Typus des „Hercules", durch die Explosion von fixen, mit 227$^{kg}$ Schiesswolle geladenen und nach und nach 30, 25, 20 und endlich 15$^{m}$ vom Rumpfe entfernt zur Explosion gebrachten Torpedos, nicht ausser Dienst gesetzt werden.

Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass Panzerschiffe ersten Ranges durch Torpedos nicht kampfunfähig zu machen sind, wenn letztere nicht bei unmittelbarem Contacte mit dem Schiffe zerspringen — eine Bedingung, welche

[redacted]

vorzeitiges Sprengen, sei es bei der Manipulation, sei es beim Schiessen der Projectile, zu befürchten habe *).

Uebrigens könnten die Vorversuche mit kleinerem Caliber von 15$^{cm}$, oder 32$^{cm}$, welch' letzteres eine Torpedo-Granate mit beiläufig 30$^{kg}$ Dynamit nehmen kann, gemacht werden.

Die Torpedo-Granaten von 40$^{cm}$ und 46$^{cm}$ würden Ladungen von 61 ctive 88$^{kg}$ Dynamit enthalten.

Solche Geschosse würden wohl ganz andere Verheerungen anrichten als stärkste mit blos 35$^{kg}$ Dynamit oder Schiesswolle geladene Torpedo. Mit sicht auf die mit Dynamitladungen bei Eisengegenständen von grosser e erlangten Resultate, ist es gestattet anzunehmen, dass die Explosions-kung von Torpedo-Granaten in den meisten Fällen grösser sein werde als , welche die gewöhnlichen Granaten hervorbringen.

General Rosset ist der Ueberzeugung, dass die Torpedo-Granaten dazu en werden, das bisher ohne den erwünschten Erfolg studirte schwierige blem der sich selbstbewegenden Torpedos zu lösen.

— z.

---

## einer stabilen Joch-Brücke über die Drau zu Ankenstein bei Pettau, ausgeführt durch das 5. Feld-Bataillon des k. k. Pionier-Regiments.

(Hiezu Taf. 3 und 4.)

Die zeitweilige Ausführung entsprechender grösserer Bauobjecte, welche dem Uebungsplatze nicht hergestellt werden können, gibt den technischen ppen willkommenen Anlass zur Bethätigung und speciellen Fortentwicklung er fachlichen Ausbildung.

Für die Pioniere bilden daher vom Staate, von Gemeinden, Consortien . w. neu anzulegende Strassen, Wasserbauten, Eisenbahnobjecte auf der cke, Bahnhofgeleise auf Stationsplätzen, Eisenbahnprovisorien und Strassen-cken solche Bauobjecte, deren Ausführung als willkommene Uebung mitunter e übernommen wird.

Einen solchen Fall ergab die Uebernahme des Baues einer Joch-Brücke r die Drau bei Ankenstein durch das 5. Feld-Bataillon des k. k. Pionier-giments; die sehr gelungene Herstellung dieser Brücke bildet den Gegen-nd dieser Notiz.

Ende 1874 wurde die Erbauung einer Strassenbrücke über die Drau der Pettauer Bezirksvertretung beschlossen, und die Ausführung auf An-hen der Bezirksvertretung vom k. k. Reichs-Kriegsministerium dem Feld-Bataillon des Pionier-Regiments im April 1875 übertragen.

Das Bataillons-Commando betraute mit der Bauleitung den Lieutenant dreas Mislenszky, dem ein Arbeits-Detachement von 4 Unteroffizieren d 36 Pionieren beigegeben wurde.

---

*) Bei einschlägigen Versuchen französischer Schiessversuchs-Commissionen ren Explosionen im Rohre vorgekommen. In Oesterreich explodirte eine dynamit-adene Savartine schon im Erdmörser. Die Anwendbarkeit des Dynamit als Spreng-ung bleibt somit noch fraglich. A. d. R.

dieselbe nach ihrem gegenwärtigen Bestande ersichtlich ). E
schreibung der Construction erscheint somit entbehrlich; nur
Zusammenstellung am Brücken-Ein- und Ausgange wollen
sprechen.

Da die Brückenbahn die beiden Ufer um ein Bedeute
sind der Brücken-Ein- und Ausgang durch Rampen mit de
bindung gesetzt. Man sieht, dass diese Rampen-Anlagen
Hochwässern den Angriffen derselben ausgesetzt sind, wodur
cations-Störung eintreten kann. Da aber die Weiterführung
einwärts, sowohl am linken wie am rechten Ufer, auf dem v
ansteigenden Terrain des unteren Pettauer-Feldes, beziehun
Thales, dieselbe unverhältnismässig verlängern würde, so wu
der Brücke gegen das Hochwasser folgende Anordnung getro
köpfe mit den Rampen wurden von der Brücke isolirt gebaut
die Stirnseiten der Brückenköpfe, zufolge des einseitigen
Rampen, an die Träger und Sättel der Randfelder gut an,
ununterbrochene Bahnverbindung bewirken. Erfolgt aber ei
ist doch die Brücke nicht gefährdet und die gestörte Comm
dem Fallen des Wassers in kürzester Zeit und mit den ge
durch Anschüttung wieder hergestellt.

Der Brückenbau selbst gliederte sich:

*A.* In die Herstellung einer Nothbrücke, als Commu
Gerüste für die Ramm-Maschinen etc.;

*B.* in das Zurichten des Materials, d. i. Spitzen, Bering
der Piloten, Zurichten der Kappschwellen (Holme), der Satte
Wasserruthen, Sprengen und Verdübeln der Träger und Abbin

*C.* in das Einrammen von 185 Stück Gerüstpiloten
Piloten für die Joche der stabilen Brücke, Aufsetzen der K
Sättel, Anschrauben der Wasserruthen, Zuführen, Einlegen
der Träger, Aufstellen und Verschrauben des Geländers u
Bedielen der Brückenbahn, Anbringen der Randleisten und

Es liegt daher nahe, dass mit dem Baue vom linken gegen das rechte
aus begonnen wurde, um die Vortheile der geringeren Wassertiefe und
geringeren Geschwindigkeit zur Einführung der Mannschaften in ihren
hiedenen Verrichtungen vom Leichteren zum Schwereren auszunützen.

Das Detachement wurde in verschiedene Partien unter Leitung von
eführern mit bestimmten in einander greifenden Verrichtungen getheilt.

Die Beschreibung der Detail-Durchführung des Baues entzieht sich dieser
n Darstellung. Dagegen können wir nicht unerwähnt lassen, dass der
port und die Zusammenstellung der massiven Brückenbestandtheile —
durch die primitivsten, so recht feldmässig construirten mechanischen
fe unterstützt — wesentlich durch, von der Bauleitung erdachte, recht
tische Anordnungen zur Handhabung derselben befördert, ja wir möchten
, ermöglicht wurden. Die dabei verwendete Mannschaft erlangte durch
praktische Anleitung einen solchen Grad von Gewandtheit, dass sie mit
tzung aller gebotenen Vortheile, mit dem geringsten Aufwande von Zeit
Kraft, ihre Aufgabe anscheinend spielend löste, woraus sich auch die so
elle Herstellung der Brücke mit verhältnismässig geringen Kräften
rt.

Der Bauleitung war, alle 14 Tage wechselnd, je ein Subaltern-Offizier
Offizier-Stellvertreter beigegeben; ebenso wurden Unteroffiziere und Mann-
ft in diesen Zeiträumen abgelöst, so dass an dieser grossen und lehr-
en Uebungsarbeit sämmtliche Subaltern-Offiziere und Cadeten, sowie die
ten Unteroffiziere des Bataillons und über 160 Pioniere Theil genommen
n.

Der ganze Bau war in 162 Arbeitstagen zu durchschnittlich 9 Arbeits-
den vollkommen beendet, und konnte die Brücke am 8. December 1875
öffentlichen Verkehre übergeben werden.

Erwägt man die der Bauausführung ungünstig entgegenwirkenden Ver-
nisse, d. i. ein fast durch die ganze Bauperiode anhaltender grösserer
serstand zwischen + $0^{0}$ $4^{I}$ $0^{II}$ und + $1^{0}$ $4^{I}$ $0^{II}$, die nicht immer ganz
tzeitig zur Bedarfszeit eintreffenden Material-Lieferungen, die enorme Hitze
verflossenen Hochsommer und den theilweisen Mangel an Trinkwasser, das
der Entfernung täglich zugeführt werden musste, so erkennt man die
itsleistung als eine ausserordentliche, die ihre Begründung in der
tigen, fachmännischen und energischen Bauführung, in der Willigkeit, dem
sse, der Ausdauer und strammen Disciplin der Unteroffiziere und Pioniere
et — wobei wir nebenbei die Bemerkung nicht unterlassen können, dass
rend des ganzen Baues kein Unglücksfall sich ereignete.

Zum Schlusse wollen wir nicht unerwähnt lassen, dass der Bauaus-
ung in Bezug auf solide Arbeit und Zeitbedarf von allen competenten
örden und Personen die vollste Anerkennung gezollt wurde, welche in
Belobung des Bauleiters und der betheiligten Mannschaft durch das
. Reichs-Kriegsministerium ihren ehrendsten Ausdruck fand.

'ettau, am 23. März 1876.

Blondein,
Hauptmann des Pionier-Regiments.

## Sprengung eines eisernen Waarenbootes auf der Save*

(Hiezu Tafel 5.)

Unterhalb der Einmündung der Drina in die Save, bei Racza, Ende August 1875 das grosse, eiserne, mit ungefähr 100 Tonnen K ladene Schleppschiff Nr. 132, ein altes, von der ehemaligen un Dampfschiffahrts-Gesellschaft herrührendes Waarenboot. Es hatte sich Untiefe quer über den Strom gestellt, versandete rasch und wurde eigene Schwere nahe der Längenmitte gebrochen.

Die Beseitigung dieses Wracks war dringend geboten, da es den verlegte und mit gänzlicher Versandung bedrohte.

Die Hebung des Schiffes wäre, der örtlichen Verhältnisse weg durchführbar gewesen, da die hiezu nöthigen Arbeitsschiffe nicht die Wassertiefe gefunden hätten.

Es wurde deshalb durch das Schiff-Inspectorat zu Semlin di gung des Objectes beantragt, und diese Arbeit dem Ingenieur Hugo übertragen.

Das Schleppschiff Nr. 132, Fig. 1, Taf 5, hatte zwischen der dikeln eine Länge von $53{\cdot}72^{m}$, eine Breite von $6{\cdot}63^{m}$, eine Höhe vo enthielt drei grosse Magazine *a*, *b*, *c*, eine Steuermanns-Cajüte *d* Matrosenraum *e*; seine Tragkraft betrug bei $1{\cdot}58^{m}$ Tiefgang 286 Die hölzernen, ziemlich starken Deckbalken wurden von $4{\cdot}5^{mm}$ dicke blech-Wänden getragen, während die Eisenrippen des Bodens aus $7^{mm}$ Bleche angefertigt waren.

Der Bruch hatte den Schiffsboden in einem Winkel von ungefä zusammengeknickt und Kranzelstock, Steuer und die rechte Bordwa den Wasserspiegel gedrückt, so dass sich das Deck stark gegen die S neigte. Ober dem Wasser befand sich nur ein Theil des Deckes in de mitte und ein kurzes Stück der linken Bordwand. Zugängig war jed das Magazin *a*, während alle andern Räume mit Wasser gefüllt war

die Mitwirkung des Wasserdrucks im Momente der Explosion gerechnet. wurde daher in jenem Raume, wo weniger Wasser vorhanden war (Magazin *a*), Ladung grösser, deren Vertheilung dichter, dagegen in den übrigen Räumen Schiffes, welche mit Wasser fast gänzlich vollgefüllt waren, dieselbe kleiner deren Vertheilung weniger dicht angeordnet.

Die Arbeiten begannen am 4. September. Um die Ladungen in die Maga- einführen zu können, wurde vorerst das Schiffsverdeck möglichst nahe Scheidewänden am Vorder- und Hintertheile durch Anbohren und Sprengen je 840$^{\square}$ Dynamit in *f* und *g* geöffnet.

Nun wurden von den laborirten 23 Ladungen 19 angebracht, denen, an zwei Stellen gekoppelte Ladungen zur Anwendung kamen, 17 Zünd- kte entsprachen.

Die beiden 8$^{kg}$ Ladungen 1 und 2 wurden unter die Deckbalken im Ma- ne *a* angelegt und in dasselbe ausserdem noch 6 Ladungen 3, 4, 5, 6, 3 zu 4$^{kg}$ möglichst tief versenkt. Weiters wurden durch die im Verdecke gesprengten Oeffnungen *f* und *g* je zwei gekoppelte Ladungen (9, 12), n von den Seitenmagazins-Lucken *h* und *i* aus je zwei, und vom Cajüten- gange *k* aus eine Sprengbüchse an Stangen versenkt (Ladungen 10, 11, 13, 15, jede 5$^{kg}$ schwer). Von der linken Bordwand her wurden schliesslich i Ladungen (16 und 17) jede zu 5$^{kg}$ unter den Schiffsboden geschoben. starke Strömung verhinderte es, auch in dem Matrosenraume *e* eine Ladung uschieben, was wohl sehr wünschenswerth gewesen wäre.

Die gleichzeitige Zündung aller Ladungen (95$^{kg}$ Dynamit) erfolgte elst Reibungs-Elektricität am 5. September um 1¾ Uhr Nachmittags. Eine osante Wassermasse, untermischt mit Fragmenten des Schiffskörpers und Kohlenladung, erhob sich in der ganzen Länge des Wracks auf ungefähr Höhe; Eisentheile, insbesondere Schraubenbolzen wurden bis auf 400$^{m}$ den Explosionsort geschleudert. Wie gewaltig die Ladungen in den Seiten- azinen gewirkt hatten, ersah man aus der Gestalt der am Verdecke hän- len zerrissenen Theile der Scheidewände. Alles Holzwerk des Schiffes wurde Abschwimmen gebracht.

Die Sprengung hatte, mit Ausnahme eines Theiles der linken Bordwand, des Schiffsbodens des mittleren Magazins, das Wrack derart zertrümmert, s 1½ Stunden nachher ein Dampfer mit Schleppschiffen in der Bergfahrt gesperrt gewesene Stelle passiren konnte. Durch ein Arbeitsschiff wurden die n Trümmer abgeräumt und viele noch brauchbare Bestandtheile geborgen.

Am 8. September entfernte man schliesslich durch Sprengung zweier ungen zu je 4$^{kg}$ und zweier Ladungen zu je 5$^{kg}$ die letzten Reste des elmagazins.

Wird der Hohlraum beider fast ganz mit Wasser gefüllten Seitenmaga- (den von der Kohlenladung eingenommenen Raum abgerechnet) mit je 82$^{cb.m}$ enommen, so entfallen auf je 1$^{kg}$ Dynamit 4$^{cb.m}$ Wasser. Beim Magazine *a* nte man nur theilweise auf die Unterstützung der Sprengwirkung durch die sserfüllmasse rechnen, da diese nicht den ganzen Raum eingenommen hatte.

Die gesammten, durch das Sprengen und Wegräumen des Wracks ent- ndenen Kosten dürften 700 fl. ö. W. kaum überschritten haben.

Oberlieutenant Alfred Ritter von Tunkler.

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juli 1876.

| | |
|---|---|
| Mit Ende Juni waren krank verblieben | 11.802 M |
| Im Monate Juli sind erkrankt | 34.130 „ |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate Juli | 45.932 M |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 26.115 M |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 19.817 „ |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | |
| sind im Monate Juli genesen | 32.090 „ |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 336 „ |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 838 „ |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 633 „ |
| sind gestorben | 147 „ |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 0·5 |
| sind desertirt | 6 M |
| Zusammen der Abgang | 34.050 M |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 11.882 „ |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 2.566 „ |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 9.316 „ |

Bei den in Abgang gekommenen 34.050 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut (darunter 83 Fälle im General-Commando Prag) | 350 | Krankheitsfälle, | 1 Todesfall |
| Darm-Typhus (darunter 33 Krankheits- und 7 Todesfälle im General-Commando Wien) | 133 | „ | 25 „ |
| Fleck-Typhus (darunter 32 Krankheits- und 3 Todesfälle im General-Commando Lemberg) | 41 | „ | 6 „ |
| Wechselfieber (darunter die meisten — 496 — Fälle im General-Commando Lemberg) | 3.696 | „ | — „ |
| Lungensucht | 146 | „ | 37 „ |
| Knochenbrüche | 39 | „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 11 | „ | — „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 14 | „ | — „ |

| lange der Röhre bis zur normalen Lage noch fehlten: | Grösse des erforderlichen Druckes in Tonnen: |
|---|---|
| $6{\cdot}5^{II}$ | 35 |
| $F^{II}$ | 42·3 |
| $5^{II}$ | 50 |
| $4^{II}$ | 57 |
| $3{\cdot}75^{II}$ | 60·6 |
| $2{\cdot}75^{II}$ | 70 |
| $1{\cdot}5^{II}$ | 84·6 |
| $0{\cdot}75^{II}$ | 100 |
| $^1/_{16}{}^{II}$ | 125 |
| schliesslich | 184 |

Zum Herausbringen der Röhre nach der Beschiessung waren folgende ke nöthig:

250·9; 144·7; 96·5; 48·5 Tonnen.

Dieselbe Röhre wurde erneuert in den Rohrkörper mit nachstehenden ken eingepresst:

38·6; 57·9; 77·2; 96·5; 115·8; 144·75; 193 Tonnen.

Da die nothwendige Kraft für das Einsetzen der Futterröhre vor und der Beschiessung nahezu gleich war, so kann der äussere Durchmesser Röhre durch die Beschiessung keine Vergrösserung erfahren haben.

Das russische Artillerie-Comité hält die Resultate dieses Versuches als ommen zufriedenstellend und die in der Obuchov'schen Gussstahlfabrik gte Methode des Einsetzens stählerner Futterröhren in (durch Ausbren- en bereits unbrauchbar gewordene) Stahlrohre als ausführbar.

Z—y.

---

## Schiessversuche mit dem englischen 38 Tonnen-Geschütze *).

Ende Juni d. J. wurde zu Shoeburyness das 38 Tonnen-Geschütz einigen ssversuchen unterzogen, die namentlich durch die Veranlassung, welche elben zu Grunde lag, von Interesse sind. Diese Versuche waren nämlich Folge einer von Captain Price im Parlamente gethanen Aeusserung, die sich den praktischen Werth und die Leistungsfähigkeit der englischen schweren hütze neuester Construction bezog. Captain Price schien hienach ernstlich ezweifeln, dass diese Geschütze im Stande wären, ein Schnellfeuer auch während weniger Stunden zu unterhalten, ohne dass sie durch ihr eigenes r zu fernerem Gebrauche unfähig werden würden, und sprach die Ueber- ung aus, dass die Verwendung während eines einzigen Tages vollkommen eichen müsse, um ein solches Geschütz gänzlich undienstbar zu machen.

Um nun über diesen Gegenstand zu beruhigen und die Grundlosigkeit ausgesprochenen Befürchtung in augenfälliger Weise darzuthun, ordnete das lische Kriegsministerium die Schiessversuche an, welche im Folgenden mit- heilt werden.

Zur Durchführung dieser Versuche wurde das schwerste in Verwendung ende Caliber, nämlich das 38 Tonnen-Geschütz bestimmt. Das bekannte

*) „*The Engineer*".

wird. Es ist dies dieselbe Idee, wie sie bereits der vom L
zu Woolwich für das 35 Tonnen-Geschütz projectirten I
lag**).

Die zur Verwendung gelangten Projectile waren Pall
im Mittel $367 \cdot 5^{kg}$ wogen und durchwegs mit der neuen
richtung***) versehen waren.

Die bei diesem Versuche benützte Geschützladung
Würfelpulver von $38^{mm}$ Korngrösse.

Dem Versuchs-Programme gemäss sollten aus dem ge
im Laufe von zwei Tagen 100 Schüsse abgegeben werden, di
dazu dienen sollten, das Verhalten des Rohres zu prüfen, so
zeitig Gelegenheit zu geben hatten, um die Feuerschnelli
Präcision dieses Geschützes zu beurtheilen, die Raschheit
desselben, sowie die Functionirung der Laffete zu erproben
über die Wirkung der neuen Gasdichtungs-Vorrichtung z
sieht hieraus, dass der Versuch weit über die von Capta
Frage ausgedehnt wurde, indem das Geschütz nicht allein
sondern auch auf seine Leistungsfähigkeit erprobt werden s

Zu diesem Zwecke wurde das Feuer gegen Scheiben
hiebei gleichzeitig den Einfluss der Richtungs-Aenderun
verticaler, wie nach horizontaler Richtung zur Geltung z
drei Scheiben auf verschiedenen Entfernungen vom Geschüt
die durch dieselben bedingten Schuss-Directionen innerh
von 25° lagen. Indem nun das Geschütz während des
Ziel von Schuss zu Schuss zu wechseln hatte, musste d
Schusse neu elevirt und die Laffete um beträchtliche Winke
wodurch neben der Haltbarkeit auch die Handsamkeit der La
tionirung der Richtvorrichtungen in Bezug auf leichte und
in eingehender Weise geprüft wurde. Dadurch, dass hieb
Trefffähigkeit des Geschützes in Betracht kam, wurde die p
fähigkeit dieser Waffe in anschaulicher und maassgebende

Die Schiessversuche wurden am 21. Juni l. J. begonnen, an welchem Tage 50 Schuss abgegeben wurden. Die drei Scheiben, gegen welche an diesem Tage geschossen wurde, befanden sich auf den Entfernungen von 1000, 1500 und 2000 Yards (914, 1371 und $1829^{m}$) vom Geschützstande und, wie oben erwähnt, so gegen einander gestellt, dass die beiden äussern Schuss-Directionen einen Winkel von $25^{0}$ miteinander einschlossen.

Die Bedienung des Geschützes wurde durch acht Mann unter Commando eines Offiziers bewirkt. Beim Laden besorgten zwei Mann das Einführen der Patrone und des Geschosses, das mit hauptsächlicher Anwendung eines Flaschenzuges, der auf dem Kopfe des Rohres hing, bewerkstelligt wurde; das Ansetzen musste jedoch von der ganzen Bedienung ausgeführt werden, indem zwei Mann den Setzer in die Bohrung brachten und dann die Dirigirung desselben übernahmen, während die übrigen sechs Kanoniere mittelst Seilen, die an dem einen Ende der Setzerstange befestigt waren, den Setzer und mit diesem Patrone und Geschoss in die Bohrung zogen. Das Vor- und Zurückführen des Geschützes, das Ertheilen der Höhen- und Seitenrichtung, sowie das Abfeuern wurden in der gewöhnlichen Weise ausgeführt. Es sei nur erwähnt, dass das Verstellen der Rollen zum Zwecke des Ausrennens mittelst hydraulischer Winden geschah. Der Rücklauf des Geschützes wurde durch hydraulische Puffer gehemmt.

Mit Rücksicht auf die nothwendige Ablösung der Bedienungs-Mannschaft wurden zwei Abtheilungen von je 8 Mann zur Geschütz-Bedienung verwendet, die sich gegenseitig, und zwar nach je 10 Schuss, ablösten. Zu diesem Zwecke wurde der Versuch in Serien von 10 Schuss getheilt, zwischen denen etwas grössere Pausen eingehalten wurden, während die Schüsse jeder Serie so rasch aufeinanderfolgend abgefeuert werden sollten, als es mit einem hinreichenden Grade von Schusspräcision verträglich erschien.

Bei der ersten Serie wurde die kürzeste zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schüssen verstrichene Zeit mit $2\frac{1}{2}$ Minuten notirt; doch hatten fortwährende Störungen, die durch wiederholte Verlegung der Schusslinie entstanden, die grösste Feuergeschwindigkeit nicht entfalten lassen. Zudem kam der Zwischenfall, dass nach dem siebenten Schusse eine der hydraulischen Winden brach und daher durch eine andere ersetzt werden musste, was einen Aufenthalt von 12 Minuten verursachte. Es blieb somit unmöglich, die Feuerleistung mit Verlässlichkeit zu bestimmen, weil jede Unterbrechung des Feuers diese Schätzung insoferne beeinflusst, als hiedurch die Bedienungs-Mannschaft für eine gewisse Zeit in ihrer Verrichtung aufgehalten wird, somit die Anstrengung einer continuirlichen raschen Arbeit nicht zur Geltung kommen kann.

Die zweite Serie wurde unter günstigeren Verhältnissen ausgeführt und es darf derselben um so höhere Bedeutung beigemessen werden, als hiebei die Bedienung von Kanonieren besorgt wurde, die in der Handhabung dieses Geschützes noch gar nicht unterwiesen worden waren. Die Zeiten, welche zwischen den einzelnen Schüssen dieser Serie verstrichen, waren:

| | | |
|---|---|---|
| Die Zeit vom Commando zum Laden bis zur Abgabe des 1. Schusses | 2 Min. | 45 Sec. |
| vom 1. Schusse bis zum 2. Schuss . . . . . . . . . | 3 „ | 15 „ |
| „ 2. „ „ „ 3. „ . . . . . . . . . | 2 „ | 30 „ |
| „ 3. „ „ „ 4. „ . . . . . . . . . | 3 „ | 15 „ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| vom | 4. | Schusse | bis | zum | 5. | Schuss | 2 | Min. | 15 Sec. |
| „ | 5. | „ | „ | „ | 6. | „ | 2 | „ | 15 „ |
| „ | 6. | „ | „ | „ | 7. | „ | 2 | „ | 45 „ |
| „ | 7. | „ | „ | „ | 8. | „ | 2 | „ | 20 „ |
| „ | 8. | „ | „ | „ | 9. | „ | 2 | „ | 40 „ |
| „ | 9. | „ | „ | „ | 10. | „ | 5 | „ | — „ |

Die ganze Serie von zehn Schüssen wurde somit von der ungeübten Bedienung in 29 Minuten abgegeben. Dabei konnten die erhaltenen Treffresultate als sehr gute betrachtet werden, indem die nächste Scheibe mit jedem Schusse und die beiden andern wiederholt getroffen wurden.

Bei den folgenden Serien nahm die Geschwindigkeit des Feuers ansehnlich zu, indem bereits die bei diesem Versuche erworbene Gewandtheit der Bedienungs-Mannschaft zur Geltung kam.

Die dritte Serie wurde in 20 Minuten 19 Secunden abgegeben, so dass einem Schusse die Zeit von circa 2 Minuten entsprach. Bei der vierten Serie fielen die zehn Schuss innerhalb 24 Minuten 10 Secunden, während die fünfte und letzte Serie des ersten Versuchstages in 22 Minuten 5 Secunden vollendet wurde.

Bei sämmtlichen Serien wurden die Treff-Ergebnisse als vorzügliche anerkannt. Die entfernteste Scheibe war mehrfach durchschossen, während die beiden nähern Scheiben vollständig zerstört waren.

Auf Grund dieses Versuches kann somit behauptet werden, dass das 38 Tonnen-Geschütz unter Einhaltung der hier erlangten Schusspräcision und der Bedingung, dass die Bedienungs-Mannschaft von 10 zu 10 Schuss abgelöst wird, eine Feuerschnelligkeit besitzt, die es ermöglicht, innerhalb 2 bis $2^1/_2$ Minuten einen Schuss abzugeben.

Am folgenden Tage, dem 22. Juni l. J., wurde der Versuch durch Abgabe der übrigen 50 Schüsse zu Ende geführt. Das Programm für diesen Versuchstag blieb ungeändert, desgleichen die Aufstellung und Bedienung des Geschützes,

Die den Versuch veranlassende Interpellation des Captain Price fand also in dem tadellosen Verhalten des Rohres eine präcise und beruhigende Antwort.

Indess verdient auch das Verhalten der Laffete und der Vorgang der Geschütz-Bedienung Beachtung. Die neue Laffete hat die Gewaltprobe nach jeder Richtung gut bestanden. Der Rücklauf wurde durch die hydraulischen Puffer in verlässlicher Weise gehemmt und zwar immer in solchem Maasse, dass das Geschütz entweder genau in die Ladestellung kam oder nur wenig von derselben abblieb. Der Versuch hatte auch gezeigt, dass die Laffete, wenn nöthig, durch die Bedienungsleute zurückgeführt werden kann, dass das Ausrennen mit Leichtigkeit und ohne Anstand erfolge und dass auch die Seitenbewegung der Laffete verhältnismässig schnell auszuführen ist — mit einem Worte, dass die gute Bedienung derselben durch Handarbeit ausser Frage steht.

Es bliebe nur noch zu zeigen, welche Vortheile durch Anwendung der Dampfkraft in Hinsicht auf die Bedienung des Geschützes zu erreichen sind.

Oberlieutenant Eduard Beschi.

---

## Englische Minimalscharten-Laffete für das 10zöll. (25·4$^{cm}$) 18 Tonnen-Geschütz*).

(Hiezu Fig. 4 auf Taf. 6.)

Das Princip dieser Laffete beruht darauf, dass sich die Höhe der Schildzapfen-Axe verändern lässt, wodurch es möglich ist, dem Rohre alle erforderlichen Elevationen bei nahezu unveränderlicher Mündungshöhe zu ertheilen. Dies wird durch folgende Einrichtung erzielt:

Das Geschützrohr ruht mit seinen beiden Schildzapfen in beweglichen Lagern, die in den Laffetenwänden nach auf- und abwärts verschiebbar sind. Hiezu sind die Wände, welche aus je zwei Platten und einer schmiedeisernen Einrahmung zusammengesetzt sind, mit Coulissenbahnen versehen, wozu die innern Platten jeder Wand bis auf eine gewisse Tiefe eingeschnitten und längs des Einschnittes mit der äussern Platte verbunden sind. Die Schildzapfen-Lager, welche nach Art von Gleitstücken in diesen Bahnen schleifen, bestehen aus massiven Schmiedeisenstücken, in denen die Schildzapfen des Rohres mittelst Schilddeckel und Schraubenbolzen festgehalten sind.

Das Verstellen der Schildzapfen-Axe, beziehungsweise das Heben des Rohres in der Laffete erfolgt mit Hilfe einer hydraulischen Vorrichtung, die zwischen den Laffetenwänden eingesetzt ist und sich gegen eine Bodenplatte stützt, welche die beiden Laffetenwände mit einander verbindet. Die Anordnung dieser Hebevorrichtung ist aus der Fig. 4, Taf. 6, ersichtlich. Sie besteht aus einem gusseisernen Druck-Cylinder ($A$) mit dem Druckkolben ($B$) und aus einem Reservoir ($C$), welches die Pumpe ($D$) enthält. Der Druckkolben ist an seinem obern Ende mit einem Tische ($b$) versehen, auf dem das Geschützrohr mit seinem Schildzapfenringe aufliegt.

Die Pumpen-Vorrichtung ist doppelt wirkend angeordnet: die Kolbenstange des Plungers ($d$) ist mit einer Kröpfung versehen, in welche der Daumen ($e$) einer Welle ($f$) eingreift, die durch die Laffetenwände reicht

*) „*Proceedings of the Royal Artillery Institution*“, *Woolwich 1876.*

und ausserhalb derselben mit Hebeln versehen ist. Durch das Heben und Senken dieser Hebel wird eine alternirend auf- und niedergehende Bewegung des Plunger-Kolbens bewirkt und hiedurch die in dem Reservoir befindliche Flüssigkeit, welche aus sehr verdünntem Methyl-Alcohol besteht, in den Druck-Cylinder gepumpt. Beim Heben des Plungers wird nämlich das Saug-Ventil (*g*) geöffnet und durch dasselbe die Flüssigkeit in den untern Theil des Pumpen-Cylinders gesaugt, während die von dem vorhergehenden Kolben-Niedergange im obern Theil befindliche Flüssigkeit durch die Canäle (*h*) und (*i*) in den Druck-Cylinder gepresst wird. Bei dem darauf folgenden Niedergehen des Pumpen-Kolbens wird das Saug-Ventil (*g*) geschlossen, dagegen das Druck-Ventil (*k*) geöffnet und durch dasselbe die Druckflüssigkeit von der untern Seite des Plungers durch den Canal (*i*) in den Druck-Cylinder gepresst, während ein Theil dieser Flüssigkeit durch den Canal (*h*) in den obern Theil des Pumpen-Cylinders gelangt und, wie früher gesagt, erst beim Aufstieg des Plungers in den Druck-Cylinder befördert wird. Auf diese Weise wird sowohl durch das Heben als Niederdrücken der Hebel ein Steigen des Druckkolbens (*B*) und hiemit ein Heben des Rohres bewirkt.

Um dagegen das Rohr mit seiner Schildzapfen-Axe in eine tiefere Lage zu bringen, ist es blos nöthig, das Zurückfliessen der in dem Druck-Cylinder angesammelten Flüssigkeit zu gestatten, was durch Heben des Stempels (*L*), welcher die Verbindung des Druck-Cylinders mit dem Reservoir verschliesst, erzielt wird. Das Heben des Stempels (*L*) geschieht gleichfalls mittelst eines Hebels, der mit der Kurbel (*l*) verbunden ist und ausserhalb der linken Laffetenwand gehandhabt werden kann. Durch das Heben dieses Hebels wird der Stempel (*L*) so weit aufgeschraubt, dass die Flüssigkeit des Druck-Cylinders durch den Canal (*m*) in das Reservoir entweichen kann, womit ein Senken des Kolbens (*B*) eintritt. Durch Niederschrauben des Stempels (*L*) kann die niedergehende Bewegung des Druckkolbens und des darauf ruhenden Rohres beliebig regulirt und in jedem Momente zum Stillstande gebracht werden.

Diese Hebevorrichtung, welche im hiesigen Laffeten-Depot [illegible]

Bei dieser Anordnung besitzen allerdings die Schrauben den Vortheil, dass sie jede beliebige Höhenlage des Rohres ermöglichen und ferner, dass sie für den Fall des Versagens der hydraulischen Vorrichtung letztere ersetzen können; doch ist der erstere Vorzug — wenn überhaupt von einer Bedeutung — nur zweifelhaften Werthes, wenn die Complication und der Kostenpreis, die an diese Vorrichtung geknüpft sind, in Betracht kommen, während der andere Vortheil entschieden auf einfachere Weise erreicht werden kann. So sieht man z. B. den für das 38 Tonnen-Geschütz bestimmten Minimalscharten-Laffeten, die sich gegenwärtig in Erzeugung befinden, von der centralen Hebevorrichtung gänzlich ab und bringt statt derselben zwei bewegliche Winden mit hydraulischer Kraft in Anwendung, die zu beiden Seiten der Laffete aufgestellt werden und gegen die verlängerten Schildzapfen des Rohres wirken. Ist nun auch der Vortheil des Gebrauches von zwei separaten Winden in Folge der Schwierigkeit, dieselben gleichförmig zu bewegen, sehr in Frage zu stellen, so ist es doch zweifellos, dass durch solche Mittel ein besserer und einfacherer Ersatz für den centralen Apparat geschaffen wird, als durch den Schrauben-Mechanismus.

Letzterer besteht nun bei der in Rede stehenden Laffete aus zwei flachgängigen Schraubenspindeln, welche die beiden Schildzapfenlager unterstützen und in den Laffetenwänden so befestigt sind, dass sie eine auf- und absteigende Bewegung, aber keine Drehung eingehen können. Erstere wird dadurch ermöglicht, dass jede Schraubenspindel durch eine Mutter geht, die mittelst eines Räderwerkes in Drehung versetzt werden kann. Zu diesem Behufe trägt jede der beiden Schraubenmuttern an ihrem äussern Umfange ein Conusrad, in welches ein Getriebe eingreift, das sich auf einer längs der Laffetenwand laufenden Welle befindet. Zwei Kurbelwellen, von denen sich eine an der Laffetenstirne, die zweite am rückwärtigen Theile der Laffete befindet, dienen dazu, die von Hand aus eingeleitete Bewegung auf die parallel zu den Laffetenwänden liegenden Wellen zu übertragen. Die rückwärtige Kurbelwelle wird benützt, wenn die Schrauben zum Zwecke der Unterstützung des Rohres blos der Bewegung des hydraulischen Apparates zu folgen haben, während die vordere Kurbelwelle, welche die Kraft mit einer grössern Uebersetzung transmittirt, nur dann zur Verwendung kommt, wenn das Rohr mittelst der Schrauben allein gehoben oder gesenkt werden soll. Dies wird übrigens nur ausnahmsweise vorkommen, weil man sich, wo thunlich, stets der hydraulischen Hebevorrichtung bedienen wird, indem diese nicht allein weniger Anstrengung erfordert, sondern auch bedeutend schneller arbeitet als die Schrauben-Mechanismen. So sind z. B. vier Mann, welche an den Pumpenhebeln ohne Ablösung thätig sind, im Stande, das Rohr binnen 1 Minute und 40 Secunden von der tiefsten in die höchste Lage zu bringen, während bei der Schrauben-Vorrichtung acht mit Ablösung arbeitende Leute dasselbe nicht unter 12 Minuten leisten können. Die Höhendifferenz der beiden äussersten Rohrlagen beträgt $0 \cdot 31^m$, indem die Schildzapfen-Axe bei der untersten Position des Rohres $1 \cdot 35^m$ und bei der höchsten Rohrlage $1 \cdot 66^m$ über den Boden erhöht ist.

Die genaue Höhenrichtung des Rohres wird mittelst einer Richtmaschine ertheilt, die dem üblichen, aus Zahnbogen und Schnecken-Mechanismus bestehenden Modelle ähnlich construirt und an den Laffetenwänden befestigt ist. Diese Richtmaschine lässt bei der tiefsten Rohrlage Elevationen von 2 bis

9 Graden zu, während in der höchsten Position der Schildzapfen-A
Rohr bis zu 2 Grad elevirt und bis 4 Grad inclinirt werden kann.
Das Gewicht der completen Laffete ist . . . . . 6100$^{kg}$,
der Tonnengehalt der Laffete beträgt . . . . . 4·995

Der zu dieser Laffete gehörige Rahmen ist jenem der Casemat
gleichen Calibers ähnlich construirt**). Er unterscheidet sich von
hauptsächlich nur dadurch, dass er etwas höher und mit 33$^{cm}$ hohe
rädern ausgestattet ist. Die zur Bewegung der Laffete auf dem Rahmen
die zur Seitenbewegung des Geschützes dienenden Vorrichtungen sind
analoger Weise angeordnet; nur betreffs der Puffer besteht insoferne e
weichung, als in Folge des Umstandes, dass hier die hydraulische R
richtung der Laffete in der Mitte ruht, die Anwendung von zwei
nothwendig erscheint, die zu beiden Seiten des Rahmens gelagert sind
Das Gewicht des completen Rahmens ist . . . . . 5180$^{kg}$,
der Tonnengehalt des Rahmens beträgt . . . . . 5·51

Oberlieutenant Eduard Bes

---

## Transport schwerer Geschütze auf dem Eise.

Oberst Plavski berichtet im 9. Hefte des diesjährigen russi
Artillerie-Journals über die im Laufe der letzten zwei Winter
Festung Sweaborg ausgeführten Versuche, schwere Lasten, wie: Ge
Laffeten, Rahmen etc. auf grosse Entfernungen auf dem Eise zu trans
Wir entnehmen dem interessanten Berichte nachfolgend die wichtigste

Das Befestigungs-System von Sweaborg erstreckt sich über 11
die einen Raum von 10 Quadrat-Werst (1138 Hektaren) einnehme
diesen bilden fünf: Gustavswerd, Wardgen, Sturo-Oster-Swart, Sturo-
Swart und Lillja-Oster-Swart gleichsam eine getrennte Gruppe, deren
untereinander durch Brücken verbunden sind. Diese Insel-Gruppe bil
eigentliche Festung Sweaborg. Die übrigen 6 Inseln sind von Sweab

sich Strauchwerk oder kleines Gehölz vor, während die ebenen Stellen
ieln zumeist Sümpfe und kleine Seen enthalten. Skansland zählt bei
Umfang 5 Landungsplätze, das Innere der Insel ist mit einem Weg-
)edeckt; aber trotzdem stellen sich der Armirung der auf den Hügeln
Insel erbauten, gegen das Meer gerichteten 9 Batterien grosse Natur-
ıisse entgegen.

Mit welchen Schwierigkeiten der dortige Festungs-Artillerist zu kämpfen
hrt uns Plavski an einzelnen Beispielen vor, aus denen hervorgeht, dass
mit der grössten Anstrengung nicht gelang, ein oder das andere
tz an den Ort seiner Bestimmung zu bringen, so dass diese Arbeit in
nterzeit verlegt werden musste, wo die grossen Unebenheiten durch
Schnee ausgeglichen und die Sümpfe zugefroren sind.

m Monate September des vorigen Jahres wurden durch die Transport-
:haft „Lwigatot" sechs 9zöll. Kanonen mit den zugehörigen Laffeten,
ı etc. auf dem Meere nach Sweaborg befördert. Zu dieser Zeit war am
gsplatze der Insel Wester-Swart gerade die Aufstellung und Montirung
Quai-Krahnes beendet; um diesen zu erproben, befahl der Artillerie-
ıdant von Sweaborg, das obige Artillerie-Material auf der genannten Insel
hiffen und die Geschütze bis zur weiteren Verfügung am Ufer aufzustellen.
ıls zu Anfang des Winters die Ingenieur-Arbeiten an der Batterie Nr. 6
ınsland beendet waren, bot sich Gelegenheit, die sechs 9zöll. Kanonen,
die normale Armirung dieser Batterie bilden, auf dem Eise nach Skans-
überführen.

Betrachten wir die Schwierigkeiten, welche sich der Ueberführung dieser
ize zur Navigationszeit dargeboten hätten: Zuerst das Einschiffen auf
ızigen Barse, über welche die dortige Artillerie verfügt, das Ueber-
einer Entfernung von 2700$^{m}$ mit je einem Geschütz sammt Laffete
hmen, da die Barse nicht mehr zu fassen vermag, das Aufziehen der
ize auf die Ufer von Skansland, ohne maschinelle Hilfsmittel, indem der
m der Landungsplätze aufzustellende Quai-Krahn noch nicht montirt
lich die Beschaffenheit des zwischen den am wellenförmigen Ufer zer-
iegenden Hütten der finnischen Lootsen sich hinziehenden, unebenen,
tzen Kieseln besäeten Weges, der stellenweise zwischen Granitblöcken
ängt ist und auf welchem sich die besten Transportmittel als unzu-
l erweisen. Dieser Weg führt schliesslich über einen Hang von 297$^{m}$
mit einem Steigungswinkel von 35 Graden.

olchen Schwierigkeiten gegenüber musste der Transport zur Winters-
leichter ausführbar erscheinen.

ede der 3 Festungs-Compagnien Sweaborgs wurde sonach zu solchem
mit der Ueberführung zweier Geschütze betraut.

Die Schlitten für diesen Transport waren stark und äusserst einfach:
enbalken, unten mit Schleifeisen beschlagen, waren durch 3 Quersättel
t, von denen die beiden äussern auf eine Tiefe von 51$^{mm}$ in die
balken eingelassen sind, während der mittlere an seiner untern Fläche
geschnittenen Nuthen für die Längenbalken versehen und verschiebbar
:ch die Längenbalken gehen an zwei Stellen Querbolzen mit Muttern. Die
Quersättel sind mit Eisenbändern beschlagen und mittelst Bolzen an
ıgenbalken befestigt.

Die Dimensionen eines (Rohr-) Schlittens sind:

| | |
|---|---|
| Länge der Balken . . . . . | 5·69m |
| Breite „ „ . . . . . | 305mm |
| Länge „ Quersättel . . . . . | 1·727m |
| Höhe „ „ . . . . . | 330mm |
| Breite „ „ . . . . . | 254mm |
| Höhe des Schlittens . . . . . | 610mm |
| Breite „ „ . . . . . | 1371mm |
| Breite der Schleifeisen . . . . . | 102mm |
| Gewicht des Schlittens . . . . . | 983kg |

Am 19. Jänner begann die 3. Compagnie mit der Ueberführu Geschütze.

Das Rohr (Gewicht 15.889kg) wurde auf den Schlitten geladen u zwei 213m langen, 127mm (im Umfang) starken Tauen derart festgel dass die vier Tau-Enden gleich zum Anspannen der Leute benützt werden k

An dem rückwärtigen Sattel wurden überdies zwei Taue zum halten, Anheben etc. und zwei 10·6m lange Stangen zum Dirigir Schlittens festgemacht.

Zum Herablassen des beladenen Schlittens von dem sehr steile auf das Eis wurden von den zur Verfügung stehenden 188 Mann 1 den vorderen Zugtauen in Reihen zu 4 Mann angestellt, während die Mannschaft zum Rückhalten und Dirigiren des Schlittens verwendet Das Herablassen ging rasch und ohne Anstand vor sich. Nachdem ( ladene Schlitten an der Eisfläche angelangt war, wurden alle Leute vorderen Zugtauen dirigirt und die Kanone leicht und verhältnismäss rasch zur Insel Skansland geführt.

Das Wetter war an diesem Tage neblig; es herrschte Windst einer Temperatur von —2° R.; die Dicke des Eises betrug 610 bis die Höhe der das Eis bedeckenden Schneeschichte 102mm.

Der ganze Weg über das Eis (2624m) und die Auffahrt auf d

Am 20. Jänner wurde durch die Mannschaft der 3. Compagnie in der- Weise die zweite 9zöll. Kanone überführt und am 22. Früh trans- n 60 Mann auf einem bedeutend kleineren Schlitten 2 Laffeten (gleich- und Nachmittags die zugehörigen 2 Rahmen.

Den andern Compagnien waren die Witterungs-Verhältnisse nicht so ; dennoch aber wurde die Ueberführung der Rohre, Laffeten und n leicht und in ebenso kurzer Zeit mit derselben Mannschaftszahl be- lligt.

Der ganze Geschütz-Transport geschah ohne einen Unfall, obgleich der Theil der Mannschaft aus Recruten bestand. Z—y.

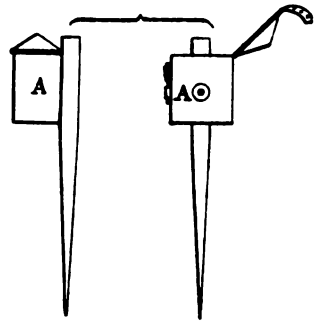
---

## ichten der Geschütze beim Schiessen während der Nacht *).

Für das Schiessen bei Nacht hat der russische General-Major Tchebichef eigenen Apparat zum Richten der Geschütze construirt, welcher auf dem platze zu Warschau versucht wurde.

Der Apparat besteht aus einer hölzernen Richtbüchse, einer Laterne rei Seiten mit undurchsichtigen Wänden) und zwei Latten, welche der Räder auf die Bettung genagelt .

Fig. 1.




Die Richtbüchse (*A*, Fig. 1) ist an einer n einen Pflock befestigt und hat auf der ngesetzten Seite eine kleine runde Oeff- deren Rand weiss angestrichen ist. Die wird mittelst eines Deckels geschlossen, bei Tage das Innere dunkel ist, wo dann ffnung als schwarzer Punkt im weissen erscheint. Bei Nacht wird eine brennende e in die Büchse gestellt; der zugemachte , welcher dann nicht hermetisch ge- en werden darf, schützt das Licht gegen und Wind.

Die Verwendung dieses Apparates richtet sich danach, ob das Ziel von tterie aus gesehen werden kann oder nicht.

Im ersteren Falle wird die Richtbüchse so weit vor das Geschütz, dass terne durch die Lufterschütterung ausgelöscht werden kann, und so ls möglich an die Richtungs-Ebene gestellt.

Auf dem Schiessplatze zu Warschau war der Apparat beim Schiessen estungs-Geschützen gewöhnlich an der innern Böschung des gedeckten angebracht. Beim Schiessen aus Belagerungs - Geschützen wird er nritt vor der Batterie aufgestellt und gegen den Feind zu durch einen fwurf gedeckt.

Ist der Apparat aufgestellt, so wird bei Tage das Geschütz auf das Ziel ichtet. Der so ermittelte Aufsatz wird nun, ohne das Geschütz zu be- , derart abgeändert, dass die Visirlinie die Oeffnung der Richtbüchse

---

*) Nach der „*Revue d'artillerie*".

Aufsatz nach der Richtbüchse ein und erhält so eine
Aufsatz. Der Unterschied zwischen beiden künstlichen A
suchte Maass.

Wird bei aufsteigender Schartensohle unter hohe
ist daher das Ziel von der Batterie aus nicht sichtbar,
bei Tage mittelst Piketen auf das Ziel eingerichtet. S
büchse an der vorderen Schartenöffnung nahe der rech
festigt und der Aufsatz nach der neuen Richtungs-Ebene

Nach beendetem Richten muss vor jedem Schusse
Büchse entfernt werden, damit sie nicht ausgelöscht wir

Fig. 2.

Dieser Vorgang beim Richten v
Enfiliren, also gegen verhältnismäss
gehalten. Später aber wurde auch
kleinere Ziele auf diese Art mit günst

Merkwürdig war, dass beim S
die Treffsicherheit nicht ab-, sonder
erklärt sich dadurch, dass der Richt
seinen Treffpunkt sieht, immer die
will und dieselbe ändert, ohne auf di
des Geschützes Rücksicht zu nehmen; bei Nacht dagegen
er getroffen hat, und richtet daher ein Mal wie das and

Beim Richten bei Nacht wurden die Visirkorne
oder eigens hiezu eingerichteter Laternen beleuchtet. Le
undurchsichtige Wände; hinter der Flamme ist ein Ref
angebracht, diesem gegenüber befindet sich eine kleine r
die Lichtstrahlen durchlässt. Dieselben treffen auf einen
abwärts in eine weissblecherne Röhre reflectirt, deren o
zu beleuchtenden Gegenstand gehalten wird.

Dieses Rohr, welches dem Leser der „Mittheilungen“ schon bekannt ist*), am 10. September 1868 im k. k. Artillerie-Arsenale zu Wien massiv en, und hatte eine Gesammtlänge von 4425$^{mm}$, im gezogenen Bohrungs- einen Durchmesser von 209$^{mm}$ und im Laderaume eine Metallstärke von 13$^{mm}$.

Wegen der Ausbrennungen, welche sich bei den Schiessversuchen des 1869 im Laderaume ergeben hatten, wurde dasselbe mit einer 948$^{mm}$ Kupferröhre von 6·6$^{mm}$ Wandstärke ausgefüttert.

Das scharf adjustirte, aus diesem Rohre gegen Panzerziele verwendete ss hatte ein Totalgewicht von 98·65$^{kg}$, die maximale Schussladung tischen Pulvers betrug 14·56$^{kg}$. Zum Messen der Gasspannungen hatte hr zwei gebohrte Löcher für das Einsetzen der Meisselschäfte, dieselben a jedoch verspundet und verkittet.

In der Nähe des zu sprengenden Rohres, nämlich vor- und seitwärts en, befanden sich in einem Abstande von 25 Schritt drei Geschütze en Calibers, welche durch die Sprengung keinerlei Beschädigung erleiden .

Sowohl die vom Militär-Comité vorgenommene Sprengung eines 9zöll. ernen Kanonenrohres**) als auch die in Frankreich durchgeführten n Versuche***) haben dargethan, dass die Füllung des Rohres mit Wasser etonation der Dynamit-Ladung innerhalb dieser Füllung die vortheil- e Methode der Sprengung eines Kanonenrohres bildet und die Anwen- elativ geringer Ladungen gestattet. Man acceptirte daher diese Methode tschloss sich überdies, die Zertrümmerung des Rohres durch eine einzige on vorzunehmen, da dieser Vorgang vor mehreren Einzeln-Sprengungen lfachen Gründen den Vorzug verdient.

Dagegen konnten die bisherigen Experimente, welche sich ausschliesslich f gusseiserne Rohre erstreckten, für die Ladungsbestimmung gar keinen spunkt bieten, weil die in Vergleich kommenden Metalle, Bronce und en, zu sehr verschieden sind.

General-Major Freiherr von Uchatius gibt allerdings in seinem am ril 1874 gehaltenen Vortrage die Merkmale der beiden Geschützmetalle, sie sich in Ziffern ausdrücken lassen, an; wir ersehen hieraus, dass oluten Festigkeiten von Gusseisen und ordinärer Bronce — um die es er handelt — nahezu gleich sind, dass dagegen die Zähigkeiten auf- differiren; allein es fehlte jeder Anhaltspunkt dafür, wie diese Angaben timmung der Sprengladung zu verwerthen wären.

Man musste demnach bei der Sprengung des in Rede stehenden Rohres entirend vorgehen und wählte, die Füllung des Rohres mit Wasser esetzt, als erste Versuchsladung 6$^{kg}$ Dynamit.

Wenn man bedenkt, dass auf dem Steinfelde das 1·5$^{m}$ lange Vorderstück öll. gusseisernen Rohres mit 21 Loth, in Frankreich hingegen eine 30pf. erne Kanone mit 2·725$^{kg}$ Dynamit zertrümmert wurden, so konnte man gs der gewählten Ladung einige Wirkung zusprechen.

---

*) Jahrgang 1870, Seite 81 u. f., Seite 137 u. f., Seite 282 u. f.
**) „Mittheilungen“ 1875, Notizen, Seite 60. (6. Heft.)
***) „Mittheilungen“ 1875, Notizen, Seite 5. (1. Heft.)

Die erste Sprengung fand am 27. Juni 1876 statt.

Es wurde hiebei vorerst das Keilloch beiderseits mit je Klötzen *q q* geschlossen und wasserdicht verkittet, sodann das hölzern ruhende Rohr in eine eigens ausgehobene, $1^m$ tiefe Spreng wo es die in Fig. 5 (Taf. 6) dargestellte Lage erlangte.

Die Sprengladung *s s* wurde in der Axe des Rohres hatte eine gestreckte Form von $3{\cdot}60^m$ Länge; dem Quadrate der des Rohres proportionirt war das Dynamit derart vertheilt, dass tigen Rohrtheile $4{\cdot}3^{kg}$, im vorderen hingegen $1{\cdot}7^{kg}$ zu liegen dieser Dynamit-Mengen war in 5 wasserdicht geschlossene Blechbüc die man in passend hergerichtete weissblechene Röhren einschob; le durch hölzerne, mit Löchern versehene Scheiben *r r r* in der Rohraxe

Man verschloss nunmehr die Enden der Bohrung durch schliessende Holzpfröpfe *p, p,* bewirkte durch das Rohr *f* die Wasser und bedeckte das Kanonenrohr mit einer $0{\cdot}5^m$ hohen Endlich erfolgte die Zündung auf elektrischem Wege.

Durch die Explosion wurden die Verschlüsse des Keilloch Bohrung herausgeschleudert und an diesen Stellen kleine Erdtrich Das Rohr blieb nahezu intact und erhielt nur an der Aussenfläche $30^{cm}$ lange, sehr feine Risse; ausserdem wurde die Fütterungsröhr raums etwas, und zwar ungleichmässig in das Keilloch geschob in der Folge ein wasserdichter Abschluss nicht mehr möglich w auf die Beihilfe einer Wasserfüllung verzichtet werden musste.

Im Ganzen war die Wirkung der Sprengung über alle l gering und zwang zu einer namhaften Vermehrung der Ladung.

Die zweite Sprengung am 4. Juli 1876 wurde mit $36^{kg}$ l sucht, und hiebei die aus Fig. 6 ersichtliche Anordnung getroffen. sich nämlich im rückwärtigen Rohrtheile 3 Büchsen mit je $7^{kg}$, i Rohrtheile ebenfalls 3 Büchsen mit je $3^{kg}$ und zwischen denselb dungsladungen mit zusammen $4^{kg}$ Dynamit; ausserdem wurden Endladungen noch durch Sprengpatronen im Gewichte von je $1^k$

Den Verschluss des Rohres bewirkte man im Keilloche so

Auch dieses Resultat war viel zu gering und zwang abermals zu einer
trächtlichen Vermehrung der Ladung. Bei fortgesetzter Experimentirung mit
r wenig vermehrten Ladungen stand zu befürchten, dass das Rohr der
nge nach aufreisst, ohne sich in kleinere Partien zu trennen; der bereits
rhandene, deutlich markirte Längenriss, dann der gänzliche Mangel an Quer-
sen, liess diese Eventualität als sehr wahrscheinlich erscheinen.

Für die dritte Sprengung am 13. Juli 1876 wurde deshalb eine
sammtladung von 94·5$^{kg}$ Dynamit gewählt und dieselbe nach Fig. 7 an-
ordnet.

Es befanden sich nämlich im rückwärtigen Rohrtheile theils in Büchsen
borirt, theils aus Sprengpatronen zusammengesetzt 52·5$^{kg}$ Dynamit, welche
ne 1·68$^{m}$ lange gestreckte Ladung bildeten; im vorderen Rohrtheile waren 16$^{cm}$
nge Büchsen mit 5$^{kg}$ und 1$^{kg}$ Dynamit alternirend eingebracht.

Um der im Rohre gelagerten Ladung eine bessere Verdämmung zu geben
d überdies auch eine Zertrümmerung des Hinterstückes sicher zu bewirken,
rden in das Keilloch, und zwar an die vordere Fläche desselben schliessend,
$^{kg}$ Dynamit gelegt, welche zu gleichen Theilen in zwei parallelopipedische
chsen von 24$^{cm}$ Breite, 26$^{cm}$ Länge und 7$^{cm}$ Dicke laborirt waren. Der
rige Theil des Keilloches wurde mit losem Schotter verdämmt, die Mündung
; einem Klotze $p$ geschlossen und letzterer verspreizt.

Um die in der Nähe befindlichen Geschütze vor Beschädigungen zu be-
hren, überdeckte man die Sprenggrube, wie Fig. 7 zeigt, mit Balken und
lte über dieser Decke eine Erdanschüttung her, welche auf der den Ge-
ützen zugewendeten Seite 1·5$^{m}$ hoch und im Mittel 2·8$^{m}$ dick, auf den
igen Seiten jedoch niedriger und schwächer war; ein Ausbrechen der
rkung sollte vorzüglich nach den letzteren Richtungen erfolgen.

Die Explosion erfolgte mit dumpfem Knalle; die Höhe der erzeugten
·be wurde auf 40$^{m}$ geschätzt.

Das Bronce-Rohr war vollständig zerrissen; der grösste Theil der Metall-
sse lag in der Sprenggrube, ein anderer Theil wurde jedoch sammt der
z- und Erddecke in der Umgegend zerstreut und es lagen Broncestücke bis
Entfernungen von 200 Schritt.

Die erwähnten Geschütze blieben unversehrt.

Die Bruchflächen des Metalls waren, dem sehr zähen Materiale ent-
·echend, durchwegs zackig. Beachtenswerth ist, dass man bei den geschleuderten
rengstücken an den Bruchflächen noch fest anhaftende Holztheile fand, was
ıliessen lässt, dass jene Stücke förmlich an die Holzüberdeckung geschossen
ırden.

Im Ganzen erhielt man 34 grössere Sprengstücke und eine Anzahl
plitter im Totalgewichte von 13.820$^{kg}$; unter den ersteren wog das schwerste
tück 1850$^{kg}$, 4 weitere Stücke waren je über 1500$^{kg}$ schwer.

Die Zertrümmerung war demnach keine weitgehende, und es dürfte
er Ausspruch nicht unberechtigt sein, dass die zuletzt angewendete Ladung
em Sprengobjecte entsprechend war. Hauptmann Adalbert Pap.

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 18

| | |
|---|---|
| Mit Ende Juli waren krank verblieben | 11.88 |
| Im Monate August sind erkrankt | 38.78 |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate August | 50.66 |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 29.49 |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 21.17 |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | |
| sind im Monate August genesen | 35.90 |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 266 |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 929 |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 663 |
| sind gestorben | 133 |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | |
| sind desertirt | 9 |
| Zusammen der Abgang | 37.901 |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 12.764 |
| darunter: | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 3.041 |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 9.723 |

Bei den in Abgang gekommenen 37.901 Mann waren an behandelten K
heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut (darunter 321 Fälle in den General-Commanden Wien, Prag und Lemberg, dann dem Militär-Commando Krakau) | 399 | Krankheitsfälle, | 1 Tod |
| Darm-Typhus (darunter 70 Fälle im General-Commando Wien) | 173 | „ | 31 „ |
| Fleck-Typhus | 8 | „ | — „ |
| Wechselfieber (darunter 1427 Fälle im General-Commando Agram) | 6595 | „ | 1 „ |
| Lungensucht | 128 | „ | 33 „ |
| Knochenbrüche | 46 | „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 6 | „ | — „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 11 | „ | — „ |
| Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 252 Fälle im General-Commando Wien, 243 Fälle im General-Commando | | | |

[redacted]

## Geschichtliches über Boule'sche Brunnen und Ventilation.

Bekanntlich führen die viereckigen Angriffsbrunnen auch den Namen ıule'sche Brunnen", so genannt vom Mineur-Capitän Boule, der mit ihrer 'e bei der Belagerung von Berg op Zoom 1747 in kurzer Zeit die Abfahrt len Graben herstellte. Von demselben Mineur-Capitän rührt auch der später ıentlich von Mouzé und Gillot ausgebildete Gedanke her, sich dieser rasch eteuften, stark geladenen und flüchtig verdämmten, engen Brunnen zur ıtörung der Vertheidigungsgänge zu bedienen.

Doch schon lange vor Boule bedienten sich die Türken des Brunnen- ıriffes, um mit dessen Hilfe Vertheidigungsgängen beizukommen.

Bei der Belagerung von Candia hatten die Türken im Jahre 1669 ihre ıäherungen schon nahe bis an das Bollwerk Sabionera vorgetrieben. Da Grund hier felsig war, hatten die Angreifer mit zugetragener Erde und chinen die durch geringe Eingrabung verminderte Deckung möglichst erhöht. erhält der Grossvezier plötzlich durch Spione die Nachricht, dass die ver- idigenden Venezianer schon seit 6 Monaten beschäftigt seien, eben unter ıen Felsen Minengänge herzustellen. Sogleich lässt er, um dem Vertheidi- ıgs-Mineur beizukommen, an fünf bis sechs Orten Brunnen abteufen. Schon ıen diese das Gestein durchbrochen und sind bis in die unter demselben liegende ıdschichte gedrungen, als die wachsamen Vertheidiger vorbereitete Minen l mit ihnen Felsen und Laufgräben so heftig sprengen, dass zwei Stunden t die Erde bebte.

Aber auch noch in anderer Richtung ist diese Belagerung, bei welcher der theidiger 1172 Minen, der Angreifer dreimal soviel spielen liess, merkwür- ; sie gibt das erste Beispiel versuchter Ventilation in Minengängen, ı dem die Kriegs-Geschichte berichtet.

Als nämlich die Türken, kurz nach der geschilderten Sprengung, nun en Gang gegen die Sabionera vortrieben, geschah es, dass in demselben, als kaum 15$^{m}$ vorgetrieben war, alle Lichter erloschen. Ein Mineur, ein deutscher negat, half durch einen Lederschlauch aus der Verlegenheit. In diesen ılauch wurde von aussen her Luft eingeblasen (?) *), so dass die Lichter ıder brannten. Der Mineur erbot sich, den Gang noch weitere 50$^{m}$ vorzu- iben, aber es wurde nur mehr auf kurze Distanz vorgerückt, und dann, der ıdlichen Nähe wegen, eine Mine angelegt und gesprengt. N. . . . . y.

---

## Ueber Minen in besonderen Verhältnissen.

### A) Trichterminen unter geneigter Boden-Oberfläche.

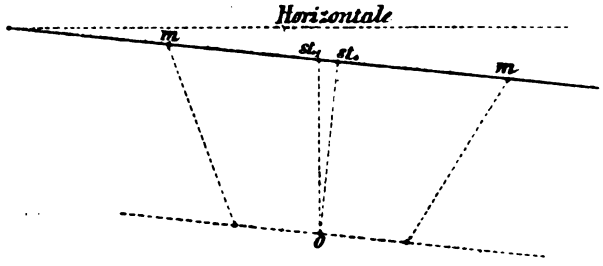
Ist die Oberfläche eines seiner Beschaffenheit nach gleichartig gedachten diums nicht horizontal, so wird auch im Allgemeinen sowohl die ober- als ıerirdische Wirkungsform einer angelegten Mine eine andere, als bei horizontaler denoberfläche sein.

---

*) Geschichte des osmanischen Reiches durch Josef von Hammer.

*a*) Bei geringer Neigung der Oberfläche, etwa bis zu einem Fall 10$^{cm}$ per 1$^{m}$, wie dies bei den Glacis von Festungswerken vorkömmt, v gemäss der Erfahrung, die Wirkung der Mine nicht wesentlich von jener einem horizontal begrenzten Erdreiche ab.

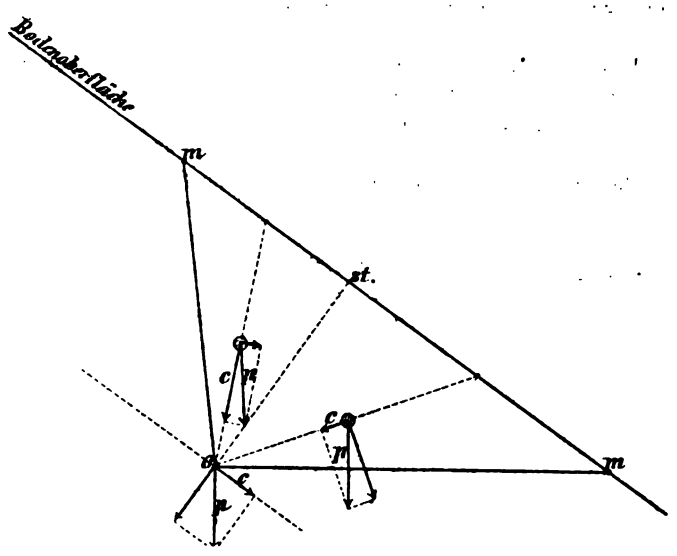
Die Senkrechte $o.st$ aus dem Ofenmittelpunkte $o$ auf die geneigte B oberfläche gibt dann die kürzeste Widerstandslinie, der Stosspunkt $st$ Mittelpunkt des wenig verzogenen Trichterkreises; die obere Begrenzung




unter dem Ofen gelegenen Wirkungsform liegt in einer durch den mittelpunkt parallel zur Bodenoberfläche gelegten Ebene, die dritte A berührten Wirkungskörpers in der nach abwärts verlängerten, als Widers linie auftretenden Senkrechten.

Alle Formeln, alle Gesetze, welche für die betreffende Mine horizontaler Bodenoberfläche aufgestellt wurden, behalten ihre Geltung bei so geringem Falle; ja es ist sogar gestattet, eben der geringen Abw wegen, in obigen Formeln, oder bei Construction der Wirkungsform Minen unter so wenig geneigter Bodenoberfläche, statt der Senkrechte die verticale Tiefe $o.st_1$ der Mine unter der Oberfläche einzusetzen.

So wird bei der Vertheilung von Vertheidigungsminen unter dem meist von einer Widerstandslinie gleich der verticalen Tiefe $o.st_1$, st




Es erscheint so die oberirdische Wirkung unsymmetrisch beiderseits der ien Axe, dagegen symmetrisch beiderseits der grossen Axe vertheilt.

Der letztere Umstand erklärt sich durch den gleichartigen Widerstand Mittels längs der beiden Richtungen der einzelnen auf die Falllinie senkten Horizontalen; der erstere durch die Bemerkung, dass die Sprengwellen Trichtertheile aufwärts der Widerstandslinie mehr, als in jenem abwärts ir Linie dem Widerstande begegnen, den die Schwere des Mediums der enwirkung entgegensetzt.

Im aufwärts gelegenen Trichtertheile ist behufs Erreichung des Aus- es mehr ein Heben, in dem abwärts gelegenen dagegen mehr ein Verben des Erdreiches nöthig.

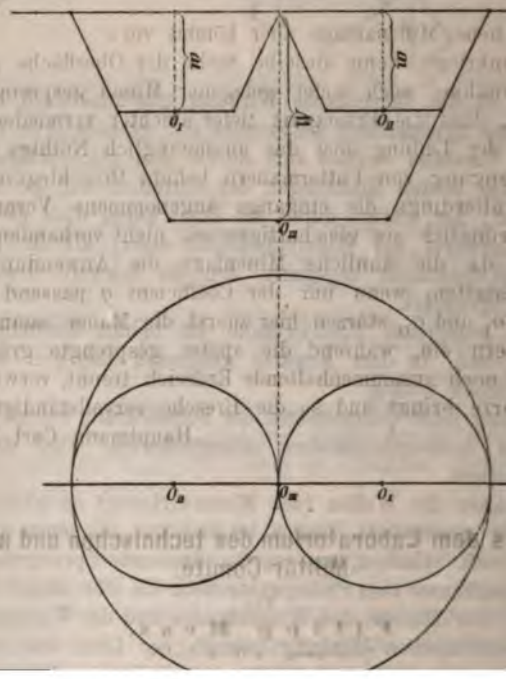
Die Betrachtung jener Componenten der Schwerkraft, welche in den beiden htertheilen dem Auswurfsbestreben entgegentreten, wird das Behauptete ı deutlicher machen.

Es werden daher die Wellen (der Minenwirkung) im abwärts gelegenen htertheile minder geschwächt, länger, im aufwärts gelegenen mehr gehemmt, er, die Sprengkraft behalten, und so der äusserste Sprengungs-Halbmesser ı näher, unten entfernter vom Stosspunkte noch die Oberfläche des Erdreiches ichen. Aehnliche Verhältnisse des Widerstandes und der Wirkungsausdehnung sie bei der oberirdischen Wirkung betreffs der Linie des grössten Falles raten, dürften nun auch bezüglich der unterirdischen Wirkung gegenüber durch diese Falllinie gelegten Vertical-Ebene herrschen, da hier in der tung des Falles sich sogar eine Componente $c$ der Schwerkraft $p$ der erkraft eint. Nähere, aus der Erfahrung geschöpfte Daten fehlen jedoch ir in dieser Richtung.

c) Bei Sprengung sehr geneigter Böschungen, z. B. von Mauerwänden, lelt es sich fast immer nur um deren Einsturz, also um Durchschneidung der he in der Richtung einer gewissen Horizontalen; hier wird es daher auch

*B*) **Ladungsberechnung grösserer Minen, deren Wirku**
**früher gesprengter Minen umfasst.**

Ein besonderer Fall von Minensprengung in geschi
tritt dann ein, wenn in durchaus gleichartigem Medium eine
so angelegt worden war, dass ihre Wirkung jene zweier oder



Zur Berechnung der Ladung dieser Mine sind nun zwei Formeln in Gebrauche, nämlich allgemein:

$$L = g n^3 \left(\frac{W}{2}\right)^3,$$

so lange $w$ nicht sehr von $\frac{W}{2}$ abweicht, und

$$L = g n^3 \left(W - \frac{w}{2}\right)^3,$$

wo $w$ die Widerstandslinie der Minen $o_I$ und $o_{II}$, $W$ die Widerstandslinie der Mine $o_{III}$ bedeuten.

Von den beiden Ladungsformeln dürfte die letztere vorzuziehen sein; nicht allein deswegen, weil sie stets eine grössere Ladung liefert, sondern auch darum, weil in ihr auch die Widerstandslinie der kleinen Minen mehr berücksichtigt wird, und es doch offenbar für die Grösse des der Mine $o_{III}$ von Seite des Mediums geleisteten Widerstandes nicht gleichgiltig ist, ob die früher zur Wirkung gelangten Minen unter grösserer oder kleinerer Widerstandslinie gesprengt wurden.

Die besprochene Minenanlage aber kömmt vor:

1. Im Minenkriege, wenn dieselbe Stelle der Oberfläche zu wiederholten Malen mit Zuhilfenahme auch tiefer gelegener Minen gesprengt werden soll, und der Umstand, dass die Erzeugung tiefer Trichter vermieden werden muss, jede Vermehrung der Ladung über das unumgänglich Nöthige verbietet.

2. Bei Sprengung von Futtermauern behufs Breschlegung.

Hier wird allerdings die eingangs angenommene Voraussetzung, dass das Medium ursprünglich ein gleichartiges sei, nicht vorhanden sein; dennoch aber wird auch da die ähnliche Minenlage die Anwendung der gleichen Ladungsformel gestatten, wenn nur der Coëfficient $g$ passend gewählt wird.

Die Minen $o_I$ und $o_{II}$ stürzen hier zuerst die Mauer sammt den allenfalls vorhandenen Pfeilern ein, während die später gesprengte grössere Mine $o_{III}$, wie bekannt, das noch zusammenhaltende Erdreich trennt, vorwirft, beziehungsweise zum Einsturze bringt und so die Bresche vervollständigt.

Hauptmann Carl Nowottny.

---

## Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité.

Von

**Filipp Hess,**

*Hauptmann des Genie-Stabes.*

### I. Flüchtigkeit des Nitroglycerins im Dynamit.

Bei einer Temperatur von 70° C. verflüchtigen Nitroglycerin-Quantitäten von einigen Grammen, in dünnen Schichten auf Uhrgläsern ausgebreitet, in wenigen Tagen vollständig.

Aber auch schon bei gewöhnlicher Temperatur ist Nitroglycerin flüchtig, und es lag die Vermuthung nahe, dass der allmälig steigende Verlust an Nitroglycerin, welchen logischerweise auch Nitroglycerin-Pulver bei der üblichen

Deponirungsweise erleiden müssen, endlich auch dem praktischen Effecte Sprengmittel erheblichen Abbruch thun könne.

Um über die Grösse dieses Verlustes Aufschluss zu erhalten, hat zwei Proben von Kieselguhr-Dynamit untersucht, deren Zusammensetzu den Jahren ihrer Einlieferung an das Militär-Comité, 1871 und 1872, gestellt worden war.

Diese Proben (etwa je 40—50 Gramm) seit August 1871, resp. in Gläsern mit leichtem Verschlusse und so deponirt, dass etwa entste Zersetzungsgase leicht entweichen konnten, standen in dem Dynamit-La Locale des Artillerie-Zeugs-Depôt nächst Wiener-Neustadt, und zwa anderen ähnlich verwahrten Proben in einem Schranke versperrt.

Sie waren während der Zeit bis zum Momente ihrer Untersuchu September 1876 — wiederholt den verschiedensten Temperatur-Excessen gesetzt, deren Spielraum man gewiss zwischen $-10°$ und $+24°$ C. nic zu gross annehmen dürfte.

Die Untersuchung im Jahre 1871, resp. 1872, gibt, mit jener von zusammengehalten, die folgenden Resultate:

Dynamit von 1871:

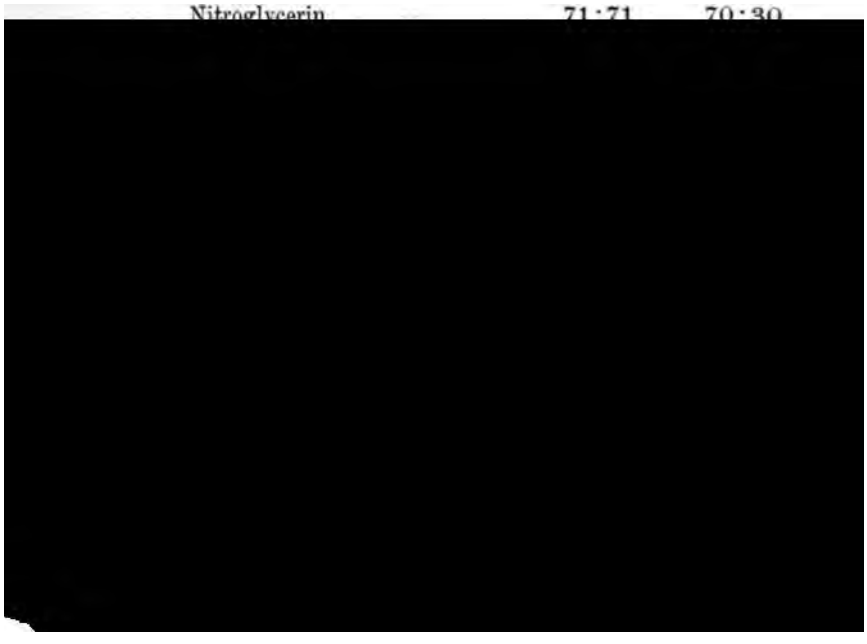
| | 1871 | 1876 |
|---|---|---|
| Nitroglycerin | 72·98 | 69·36 |
| Kieselguhr | 27·02 | 28·64 |
| Feuchtigkeit | — | 1·80 |
| Summe | 100·00 | 99·80% |

oder, da die Analyse von 1871 auf Trockensubstanz berechnet worden, Ausschluss des Wassers:

| | 1871 | 1876 |
|---|---|---|
| Nitroglycerin | 72·98 | 70·78 |
| Kieselguhr | 27·02 | 29·22 |

Dynamit von 1872:

| | 1872 | 1876 |
|---|---|---|
| Nitroglycerin | 71·71 | 70·30 |



Man muss sich gegen diese Misslichkeit durch zwei Mittel verwahren:

1. Durch einen regelmässigen Consumtions- oder Wechselturnus, durch lchen die Sprengmittel nach einer gewissen Zeit entweder verbraucht oder gen vollwerthige umgetauscht werden müssen.

2. Durch Festsetzen einer höheren Minimalgrenze für den bei der Ueberhme zulässigen Nitroglycerin-Gehalt des Dynamit.

### II. Ueber den Anstrich von elektrischen Minenzündern.

Dieser hat bekanntlich den Zweck, die Zünder zu conserviren. In allen llen sollen erst Proben gemacht werden, um zu constatiren, ob der Anstrich cht einen zu guten Elektricitätsleiter enthält, dann, ob er nicht die Zünderäte angreift. Im ersten Falle geht ein Theil der elektrischen Zündwelle statt durch den Zünderspalt an der Oberfläche des Zünders hin, wodurch r Zündeffect beeinträchtigt wird; im letzteren Falle kann es vorkommen, ss die Zünderdräte knapp an dem Zünderkörper in dem Augenblicke abechen, wo man den Zünder in die Hand nimmt.

Dies gilt hauptsächlich von den alcoholischen Lösungen von Siegellack, t welchen elektrische Minenzünder häufig angestrichen werden. Sobald dieser ch Zinnober enthält, welcher nicht ganz schwefelfrei ist, greift er das Kupfer r Zünderdräte unter Bildung von Schwefelkupfer an, welches besonders bei geringer an nicht ganz trockenen Orten sich bald zu Kupfervitriol oxydirt, durch die Zünderdräte bis in den Kern corrodirt werden.

Es erscheint daher immer gerathen, den Schutzanstrich dadurch zu [illegible], dass man in eine alcoholische Schellacklösung das passende Farbmittel statt des Zinnobers am besten Minium, selbst einträgt und damit [illegible].

## Shaw's Pulverramme*.

[illegible] auf Taf. 7, Fig. 1 und 2, das Bild einer Ramm-Maschine [illegible] Anwendung des Schiesspulvers [illegible]

[illegible] dieser Ramm-Maschine [illegible] H [illegible] A [illegible] C [illegible]

den Pfahl ausgeübt, gleichzeitig aber in Folge der heftigen Compression der Luft so viel Wärme erzeugt, dass die in der Bohrung befindliche Pulverladung zur Entzündung gelangt. Die so eingeleitete Explosion bewirkt nun einerseits das Eintreiben des Pfahles, andererseits das Zurückschleudern des Hoyers, der in seiner obersten Lage wieder von der Bremse erfasst und bis zur nächsten Action, die sich in gleicher Weise abspielt, festgehalten wird.

Hieraus sind schon die wesentlichsten Vortheile dieses Apparates gegenüber der gewöhnlichen Ramme zu ersehen. Bei der vorliegenden Anordnung wird nämlich der Pfahl successive in Bewegung gesetzt, indem der Schlag des fallenden Hoyers durch ein elastisches Luftkissen übertragen und der Stoss der Pulverladung erst thätig wird, wenn sich der Pfahl bereits in Bewegung befindet. Bei der gewöhnlichen Ramm-Maschine hingegen wird die ganze zum Einrammen aufgewendete Arbeit momentan auf den ruhenden Pfahl übertragen und hiebei ein beträchtlicher Theil des Effectes auf nutzlose Weise zur Deformation des Pfahles verbraucht. Aus diesem Grunde besteht auch in letzterem Falle die Nothwendigkeit, den Kopf des Pfahles mit einem starken eisernen Schuh zu bekleiden, während bei der Pulverramme der Pfahl gar keines Schutzes bedarf.

Die enorme Kraft aber, welche bei dieser Maschine durch die Explosion des Pulvers zur Wirkung kommt, hat Anstrengungen zufolge, welche die praktische Durchführung der skizzirten Idee bedeutend erschwerten. Vor allen Andern erscheint ein starkes und steifes Gerüste vonnöthen, welches den plötzlichen und heftigen Stössen in einer Weise widerstehen kann, dass die Genauigkeit der Führungen nicht gefährdet wird: denn zur richtigen Functionirung des ganzen Apparates ist es unbedingt nothwendig, dass sich der Kolben des Rammbärs genau in der Axe des darunter befindlichen Rohrstückes, in dessen Bohrung er bei jedem Falle einzutreten hat, bewege. Die weitere Nothwendigkeit, den Rammklotz in jeder beliebigen Höhenlage fassen und erhalten zu können, macht ferner die Anordnung eines speciellen Brems-Mechanismus erforderlich, der gleichzeitig zur genauen Regulirung und Controle der Rammwirkung zu dienen hat. Um den vorgenannten Bedingungen gerecht zu werden, ohne die Maschine schwerfällig oder übermässig theuer zu machen, wurden zahlreiche Versuche durchgeführt, die zur folgenden, in den beigegebenen Skizzen dargestellten Construction führten.

Das Gerüste der Maschine ist aus zwei verticalen Ständern $D$ gebildet, von denen jeder aus einem Stücke gewalzten Façon-Eisens von $15 \cdot 2^m$ Länge besteht. Der Querschnitt derselben ist U-förmig gestaltet und $22 \cdot 8^{cm}$ hoch. Beide Ständer, welche so gestellt sind, dass ihre Flanschen nach auswärts sehen, werden durch mehrfache Verbindungen und Versteifungen in der gehörigen Entfernung von einander gehalten. Die Verbindung der Ständer wird durch die Querstege $E$ hergestellt, die aus gewalztem Winkeleisen bestehen und beiderseits an die rückwärtigen Flanschen der Ständer angenietet sind. Gegen rückwärts zu sind die Ständer durch die Seitenstege $F$ versichert, die gleichfalls aus Winkeleisen bestehen und einerseits mit den Ständern, andererseits mit der hölzernen Leiter $G$, die gleichzeitig als Strebe dient, verbunden sind. Die diagonalen Streben $R$, $S$ und $T$ vervollständigen die Versteifung des ganzen Gerüstes, das auf hölzernen Schwellen ruht und durch eine einfache Rollenvorrichtung transportabel gemacht ist.

Die vorderen Flanschen der beiden Ständer dienen nur dem Hoyer und dem Rohrstücke als Gleitbahn, auf welcher dieselben nach auf- und abwärts verschiebbar sind. Der Rammbär $A$ ist aus Gusseisen erzeugt, oben cylindrisch ausgebohrt und unten mit einem Kolben $B$ versehen, welcher an seinem untern Ende mit glatt abgedrehten Stahlringen armirt ist. Das Gewicht des Rammbärs beträgt $1037^{kg}$. Das Rohrstück $C$, welches $612^{kg}$ wiegt, ist aus Stahl erzeugt und mit einer $61^{cm}$ tiefen Bohrung versehen, deren Caliber $19^{cm}$ beträgt und in genauer Uebereinstimmung mit den früher erwähnten Stahlringen des Hoyer-Kolbens ausgearbeitet ist. Für den leichten und gesicherten Eintritt dieses Kolbens ist die Rohrbohrung zunächst der Mündung etwas conisch erweitert. Die zum Laden des Rohres bestimmten Patronen sind aus gewöhnlichem Sprengpulver, das in Cylinder von $32^{mm}$ Durchmesser gepresst ist, gebildet. Sie werden vor jedem Rammen in die Rohrbohrung gebracht und angesetzt. Das untere Ende des Rohrstückes ist glockenförmig ausgehöhlt, um den Kopf des einzurammenden Pfahles umfassen und hiedurch eine sichere Lagerung des letztern bewirken zu können. Zum genauen Aufpassen des Rammbärs und des Rohrstückes auf den Ständern sind die beiden ersteren mit schmiedeisernen Backen versehen, welche die vorderen Flanschen der Ständer von innen umfassen und mit den Seitenplatten $P$ und $Q$ der beiden genannten Theile durch Schraubenbolzen verbunden sind. Die Backen des Hoyers dienen überdies dazu, der Bremse Angriffsflächen zu bieten, wozu sie etwas stärker gehalten sind als jene des Rohrstückes. Zum Bremsen werden nämlich zwei Bremsbalken $K$ gegen die vorgenannten Schmiedeisen-Backen gepresst, so dass diese zwischen der vorderen Ständerflansche und dem Bremsbalken eingezwängt werden, wodurch der Rammbär in seiner Lage festgehalten wird. Die beiden Bremsbalken $K$ sind mit den letzteren durch mehrere stählerne Arme $L$ gelenkartig verbunden, so dass durch Auf- oder Niederschieben der Bremsbalken gleichzeitig eine Vor- oder Rückbewegung derselben erfolgt. Diese, die Functionirung der Bremse bewirkende Auf- und Niederbewegung der Bremsbalken wird mittelst des Hebels $N$ eingeleitet, von dem die Bewegung durch Zugstangen und Winkelhebel auf die Bremsbalken übertragen wird.

Endlich ist noch des Pufferkolbens $J$ Erwähnung zu thun, der dazu dient, die Bewegung des nach der Explosion der Ladung hinauf geschleuderten Hoyers zu begrenzen. Zu diesem Behufe ist der Kolben so dimensionirt, dass er saugend an die obere Aushöhlung des Rammbärs passt, wodurch die Vorrichtung als eine Art Luftpuffer zur Wirkung kommt. Dieser Sicherheits-Apparat ist vornehmlich für den Beginn des Einrammens langer Pfähle nöthig, wo die Steighöhe des Rammbärs sehr beschränkt ist, sowie auch dann, wenn besonders starke Ladungen zur Verwendung kommen. In der Regel wird jedoch der Hoyer den Pufferkolben nicht erreichen.

Wenn wir schliesslich noch erwähnen, dass alle Theile dieser Ramm-Maschine durch eine leicht lösbare Bolzenverbindung mit einander zusammenhängen, wodurch ein schnelles Auseinandernehmen und eben solches Montiren ermöglicht ist, so glauben wir, diese Neuerung hiemit genügend gekennzeichnet zu haben. Oberlieutenant Eduard Beschi.

---

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September 1876.

| | | |
|---|---|---|
| Mit Ende August waren krank verblieben | 12.764 | Mann |
| Im Monate September sind erkrankt | 32.388 | „ |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate September | 45.152 | Mann |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 17 | |
| darunter: | | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 25.673 | Mann |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 19.479 | „ |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | | |
| sind im Monate September genesen | 34.752 | „ |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 294 | „ |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 1.052 | „ |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 610 | „ |
| sind gestorben | 125 | „ |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 0·49 | |
| sind desertirt | 2 | Mann |
| Zusammen der Abgang | 36.835 | Mann |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 8.317 | „ |
| darunter: | | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 1.616 | „ |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 6.701 | „ |

Bei den in Abgang gekommenen 36.835 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | |
|---|---|---|
| Scorbut (darunter 59 Fälle im Militär-Commando Krakau) | 199 Krankheitsfälle, | — Todesfälle |
| Darm-Typhus (darunter 69 Fälle im General-Commando Wien) | 169 „ | 31 „ |
| Fleck-Typhus | 7 „ | 1 „ |
| Wechselfieber (darunter 2574 Fälle im General-Commando Agram) | 9983 „ | 2 „ |
| Lungensucht | 94 „ | 18 „ |
| Knochenbrüche | 40 „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 4 „ | 2 „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 12 „ | 1 „ |
| Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung | 894 „ | — „ |
| Trachom (darunter 159 Fälle im General-Commando Lemberg) | 433 „ | — „ |
| Acuter Bronchial-Katarrh | 1898 „ | — „ |

## Die amerikanischen Küsten-Geschütze.

(Hiezu Taf. 8.)

Die ausgedehnten Küsten-Befestigungen der Vereinigten Staaten von Nordamerika sind bekanntlich zum grössten Theile mit glatten Kanonen armirt. Diese Armirung, welche den modernen Panzerschiffen gegenüber völlig machtlos erscheint, gründlich zu ändern, ist die amerikanische Artillerie auf das Eifrigste bemüht. Doch stellen sich dieser Maassregel bedeutende Schwierigkeiten entgegen. Die besagten Kanonen durch Panzer-Geschütze neuer Construction zu ersetzen, wie es zu dem gedachten Zwecke am einfachsten und rationellsten wäre, geht in Anbetracht der ungeheuren Kosten, die dies erfordern würde, nicht an; denn zur vollständigen Armirung der vielen Küstenforts sind nicht weniger als 4000 Panzer-Kanonen erforderlich, die entweder um eine Riesensumme vom Auslande angekauft werden müssten, oder, falls ihre Erzeugung im Inlande durchzuführen wäre, den Bau eines amerikanischen Woolwich oder Essen nothwendig machen würde — beides Wege, die Geldopfer erheischen müssten, deren Bewilligung der Congress auf das Entschiedenste verweigert.

Es bleibt daher nur das Mittel, die vorhandenen glatten Geschütze selbst so zu ändern, dass sie in wirksame gezogene Kanonen, welche den Kampf mit Panzerschiffen erfolgreich aufnehmen können, verwandelt werden. Dies erscheint um so zulässiger und vortheilhafter, als sich im Dienste der Küsten-Artillerie allein über 1600 glatte Rodman-Kanonen befinden, von denen 1294 des 10zöll., die übrigen des 15zöll. Calibers sind, und denen eine hohe Widerstandsfähigkeit zugeschrieben wird. Nichtsdestoweniger nimmt man darauf Bedacht, diese Geschütze bei ihrer Convertirung in gezogene Kanonen erheblich zu verstärken, und benützt zu diesem Zwecke das Mittel, die Gusseisen-Rohre mit einer aus Schmiedeisen oder Stahl erzeugten Bohrungsröhre auszufüttern, wie es von Palliser vorgeschlagen und bekanntlich auch bei mehreren englischen Geschützen ausgeführt worden ist. Ueberdies sucht man die Haltbarkeit der so umgestalteten Rohre noch dadurch zu begünstigen, dass man die Anstrengung des Rohres durch Anwendung einer neuen, gasdichtenden Geschossführung und durch Verwendung eines sehr inoffensiven Pulvers auf das Möglichste herabzumindern bestrebt ist.

Die bisher durchgeführten Versuche mit einer 10zöll. Rodman-Kanone, die auf die genannte Art in eine 8zöll. ($20{\cdot}3^{cm}$) gezogene Kanone convertirt war, berechtigen dazu, einen vollständigen Erfolg nach dieser Richtung zu erwarten — so dass es gelingen dürfte, aus den fast werthlosen glatten Kanonen auf billige Weise Panzer-Geschütze zu schaffen, die noch gegen einen 18 bis $20^{cm}$ starken Panzer mit Erfolg verwendet werden können.

Das erste nach dieser Methode hergestellte $20{\cdot}3^{cm}$ gezogene Rohr wurde aus einem im Jahre 1866 zu South Boston gegossenen 10zöll. Rodman-Kanonen-Rohre gebildet (Taf. 8, Fig. 1—5). Zu diesem Zwecke wurde das letztgenannte Rohr, dessen Caliber $25{\cdot}4^{cm}$ betrug, bis auf $34{\cdot}3^{cm}$ vollkommen glatt ausgebohrt und sodann mit der Bohrungsröhre *B* (Fig. 2, 3 und 5) versehen. Letztere war aus Schmiedeisen erzeugt, an ihrem rückwärtigen Ende mit einer Bodenschraube *C* geschlossen und an dem daran schliessenden Theile auf die Länge von $825^{mm}$ von einer zweiten Röhre *D* umgeben, die mit Pression aufgezogen war. Das Seelenrohr, dessen Gesammtlänge $3048^{mm}$ betrug, wurde in England und zwar bei Armstrong & Comp. zu New-Castle nach dem

Coil-Principe erzeugt und appretirt. Im fertigen Zustande hatte dasselbe eine Wandstärke von $70^{mm}$, war innen und aussen vollkommen cylindrisch hergestellt und in seinem äusseren Durchmesser um $0{\cdot}25^{mm}$ kleiner gehalten, als die innere Weite des ausgedrehten Gusseisen-Rohres betrug, so dass es in letzteres mit Spielraum eingeführt werden konnte. Der vollständige Anschluss beider Theile sollte erst durch das Beschiessen des Rohres bewirkt werden. Zur Versicherung des Seelenrohres gegen Verschieben oder Verdrehen waren zwei Schrauben angebracht. Die eine Schraube *E*, welche das Mündungs-Ende der Bohrungsröhre umgab und in den Gusseisen-Körper geschraubt war, hatte die Verschiebung der Bohrungsröhre nach der Längenrichtung zu verhindern, während die zweite Schraube *F* beiläufig in der Längenmitte des Rohres durch den Gusseisen-Körper bis in das Seelenrohr reichte, um die Verdrehung des letzteren hintanzuhalten.

Nach dem Einschieben der Bohrungsröhre, das, sowie das Ausdrehen des Gusseisen-Rohres, in der West-Point-Giesserei geschah, wurde das Ziehen des Rohres vorgenommen. Die Bohrung erhielt hiebei 15 rechtsläufige Züge von rechteckigem Querschnitte und $1{\cdot}9^{mm}$ Tiefe. Die Weite der Züge betrug gleich der Felderbreite $21{\cdot}2^{mm}$. Die Windung der Züge war gleichförmig und entsprach einer Drallänge von $12{\cdot}2^{m}$. Die ganze Seelenlänge betrug $2978^{mm}$, wovon $2724^{mm}$ auf den gezogenen Bohrungstheil entfielen.

Das so umgeänderte Rohr zeigte ein Gewicht von $7330^{kg}$, während das 10zöll. Rodman-Kanonen-Rohr $5442^{kg}$ wog. Ferner ergab sich in Folge der Convertirung eine Vorderwucht des Rohres, die, auf das Bodenstück übertragen, $204^{kg}$ betrug; während das glatte Gusseisen-Rohr vollkommen ausbalancirt war. Dieser Uebelstand des Vordergewichtes wird bei den folgenden Convertirungen dadurch behoben werden, dass die Schildzapfen von dem jetzigen, $254^{mm}$ betragenden Durchmesser auf die Stärke von $203^{mm}$ gebracht werden und zwar durch excentrisches Abdrehen derselben, so dass hiedurch die Schildzapfen-Axe um $25{\cdot}5^{mm}$ nach vorwärts gerückt wird, was gerade genügt, um das umgeänderte Rohr wieder zu aequilibriren.

Die Geschosse (Taf. 8, Fig. 6), welche für dieses Rohr construirt wurden, waren durchwegs Hartguss-Projectile, deren Führung nach der Angabe des amerikanischen Capitäns Butler angeordnet war. Dieselbe besteht darin, dass der Geschossboden mit einem starken Metallringe armirt ist, welcher gegen rückwärts zu eine tiefe, ringförmige Nuth *n* besitzt, wodurch der Ring in eine äussere und eine innere Flansche getheilt wird. Beim Schusse dringen die Pulvergase in die Nuth ein und bewirken einerseits das feste Anpressen der inneren Ringfläche gegen den Geschosskörper, während sie anderseits eine Ausdehnung der äusseren Flansche verursachen, die in Folge dessen gegen die Bohrungswand gedrückt, beziehungsweise in die Rohrzüge gepresst wird. Auf diese Weise soll nicht allein die gesicherte Rotation des Geschosses eingeleitet, sondern gleichzeitig auch ein gasdichter Abschluss sammt allen damit zusammenhängenden Vortheilen erzielt werden. Das Metall des Ringes besteht aus einer Composition von 75 Theilen Kupfer und 25 Theilen Zink. Die Versuchs-Geschosse waren $2^1/_4$ Caliber lang und im scharf adjustirten Zustande $80^{kg}$ schwer. (Die 10zöll. Rodman-Kanone schiesst $56{\cdot}7^{kg}$ schwere Vollgeschosse und $45{\cdot}3^{kg}$ schwere Granaten.)

Das für die umgeänderte Kanone verwendete Pulver war das sogenannte hexagonal gekörnte Pulver, das sich durch eine grosse Regelmässigkeit der Form und Grösse des Pulverkorns (Taf. 8, Fig. 7 und 8) auszeichnet

Die Grösse der Körner variirte beim Versuchspulver nur innerhalb 18 und 19$^{mm}$; die Dichte war 1·7511. Für die Geschützladung wurden 15·9$^{kg}$ dieses Pulvers benützt, so dass der Ladungs-Quotient $^1/_5$ betrug. (Beim 10zöll. glatten Rodman-Geschütz besteht die Maximalladung aus 7·25$^{kg}$ Geschützpulver.)

Der mit dem beschriebenen gezogenen Geschütze durchgeführte Schiessversuch wurde mit kleineren Ladungen begonnen, indem die ersten Schüsse nur den Zweck haben sollten, die Bohrungsröhre allmälig soweit auszudehnen, dass sie sich an den Gusseisen-Körper innig anschliesse. Zu diesem Behufe wurden fünf Schüsse mit 75$^{kg}$ schweren Geschossen und 10$^{kg}$ Pulverladung abgegeben. Es zeigte sich indess, dass diese Ladung zu schwach war, um dem genannten Zwecke zu entsprechen, da sich nach dem Schiessen nicht die geringste Bohrungs-Veränderung erkennen liess. Es wurde daher sofort auf die grösste, dem Rohre zugedachte Ladung von 15·9$^{kg}$ übergegangen. Nach 7 mit dieser Ladung und 78·4$^{kg}$ schweren Projectilen abgegebenen Schüssen wurde endlich constatirt, dass die Bohrungsröhre eine solche Erweiterung erfahren hatte, dass auf den bewirkten Anschluss beider Rohrtheile geschlossen werden konnte.

Hierauf fand der Ausdauer-Versuch des Rohres statt, für welchen 500 Schuss bestimmt waren. Es kamen hiebei die beschriebenen 2$^1/_4$ Caliber langen Expansiv-Geschosse von 75 bis 85$^{kg}$ Gewicht und Patronen von 15·9$^{kg}$ des Hexagonal-Pulvers zur Verwendung. Bei der nach dieser Probe durchgeführten Visitirung des Rohres wurde dasselbe vollkommen intact befunden, indem sich keine Veränderung zeigte, welche dessen weitere Widerstandsfähigkeit bezweifeln liess. Die Bohrungs-Erweiterung war innerhalb mässiger Grenzen geblieben; das grösste im Laderaume gefundene Maass derselben betrug 0·45$^{mm}$. Die Züge waren gut erhalten, die Kanten derselben scharf geblieben und in der Bohrung nur sehr geringe Ausbrennungen bemerkbar, die sich eigentlich mehr auf eine blosse Rauheit des Geschosslagers beschränkten, aber in keiner Weise den Charakter jener Ausbrennungen hatten, wie sie bei Vorderlad-Geschützen grossen Calibers in der Regel schon nach wenigen Schüssen bemerkbar werden. Diese günstigen Ergebnisse werden hauptsächlich der Geschossführung zugeschrieben, die, wie erwähnt, so eingerichtet war, dass sie das schädliche Ueberströmen der Pulvergase fast vollständig verhinderte.

Die während des Ausdauer-Versuches gemessenen Gasdrücke betrugen im Mittel 2125 Atmosphären.

Was die Schuss-Präcision dieses Geschützes betrifft, so wurde bei einer aus 13 Schüssen bestehenden Serie, die auf die Entfernung von 1609$^m$ gegen eine 6$^m$ hohe und 12$^m$ breite Scheibe abgegeben wurde, die mittlere Seiten-Abweichung mit 1·6$^m$ und die mittlere Höhen-Abweichung mit 0·6$^m$ ermittelt.

In Betreff der Wirkung dieser Kanone wird endlich angegeben, dass den 80$^{kg}$ schweren Panzergeschossen mit der Ladung von 15·9$^{kg}$ Hexagonal-Pulver eine Anfangsgeschwindigkeit von 434$^m$ per Secunde ertheilt werde, wodurch das Geschütz im Stande sei, auf 550$^m$ Entfernung noch eine 20$^{cm}$ starke Panzerplatte zu durchschlagen.

Während gegenwärtig die Erprobung des beschriebenen Rohres noch weiter fortgesetzt wird, um über die Ausdauer und Leistungsfähigkeit des Geschützes ganz verlässliche Anhaltspunkte zu gewinnen, werden gleichzeitig Versuche durchgeführt, die eine analoge Convertirung der 15zöll. Rodman-Kanone zum Zwecke haben. Oberlieutenant Eduard Beschi.

## Die Wirkung des englischen 38 Tonnen-Geschützes gegen Panze

Um einen genauen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Leistu fähigkeit des 38 Tonnen-Geschützes (31·75$^{cm}$) zu erhalten, wurde im October zu Shoeburyness ein Versuch ausgeführt, bei welchem das genannte Geschütz g eine Panzerwand zu schiessen hatte. Indem es sich vornehmlich darum hand die maximale Wirkung dieser Waffe kennen zu lernen, wurde ein solches gewählt, welches — den theoretischen Ermittlungen zufolge — von den mit Gebrauchs-Ladung abgeschossenen Panzer-Projectilen gerade noch durchdrun werden konnte. Sowohl die nach Major Noble's, als die nach Capitän Englis Princip durchgeführten Berechnungen ergaben, dass das 38 Tonnen-Geschütz besten Falle noch das mit Nr. 40 bezeichnete Panzer-Modell durchschies könne. Auf Grund dieser Berechnungen wurde das Panzerziel dem genann Modelle analog construirt und demgemäss aus drei Schmiedeisen-Platten Zwischenlagen von Teak-Holz zusammengesetzt. Jede der drei Platten war 16· stark, während die Holzfütterungen die Dicke von 12·75$^{cm}$ erhielten, so dass totale Stärke der Panzerwand $^3/_4$ Meter betrug, wovon $^1/_2$ Meter auf Eisen entf

Die Eisenplatten waren Fabricat der Firma John Brown & Comp. Sheffield. Dieselben waren aus je einem Stücke gewalzt und bildeten rec eckige Tafeln von 3$^m$ Breite und 2·5$^m$ Höhe.

Die Verbindung der Platten wurde durch dreizöllige Palliser-Bolzen bewirkt, und zwar in der Art, dass die vordere Platte mit der mittleren u diese mit der letzten durch je acht Bolzen zusammengehalten war.

Die so gebildete Panzerwand, deren Querschnitt in der folgenden Skiz dargestellt ist, wurde rückwärts durch ein hölzernes Gerüste gestützt, das a 36$^{cm}$ starken Pfeilern und Streben bestand und sich seinerseits wieder ge eine, von einem früheren Versuche herstammende Panzerscheibe lehnte. Ob und an den Seiten wurde die Panzerwand von alten 15$^{cm}$ und 21$^{cm}$ stark Eisenplatten eingeschlossen, von denen die oberen durch Eisenbahnschie mit dem rückwärtigen Panzerziele verbunden waren, während die Seitenpla durch eiserne Spannstangen gegen einander gehalten und durch hölzerne Stu gegen aussen zu gestützt wurden.

Die Entfernung vom Geschützstande betrug 64$^m$.

Die zur Verwendung bestimmten Projectile waren Hartguss-Gran die nach dem bekannten Palliser-Verfahren so gegossen waren, dass nur ogivale Theil des Geschosses aus hartem, weissem Eisen bestand, während ganze cylindrische Theil sowie der Geschossboden die Textur des gewöhnli grauen Gusseisens behielt. Die zur Aufnahme der Sprengladung bestim Höhlung der Projectile wurde bei den Versuchs-Geschossen mit Sand g und mit einer Bodenschraube geschlossen. Der Boden der Geschosse war den ausschliesslich zur Gasdichtung bestimmten Kupferscheiben armirt.

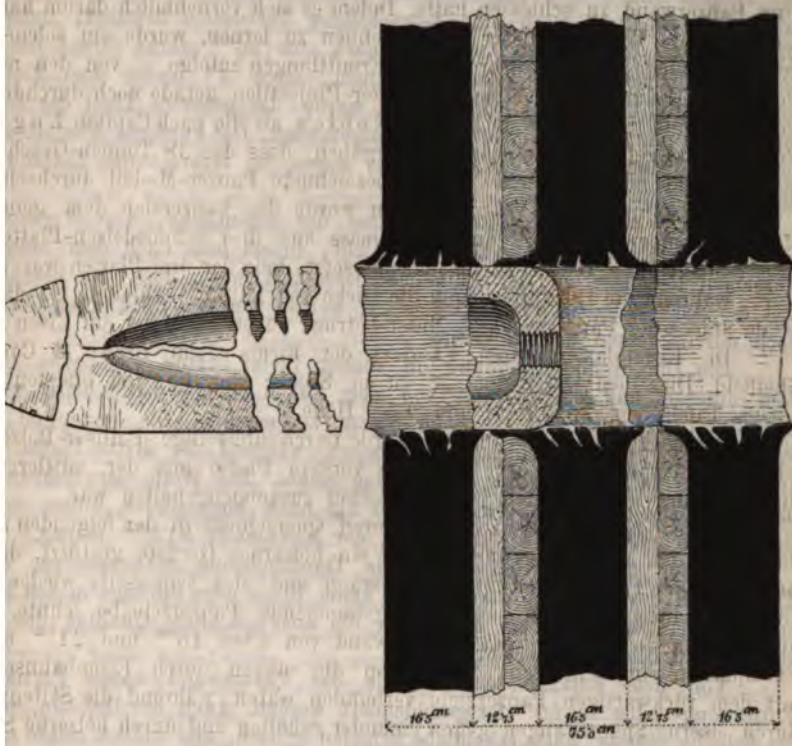
Im vollkommen adjustirten Zustande wog das Geschoss 367·5$^{kg}$, w 4·5$^{kg}$ auf die Dichtungsscheibe entfielen.

Die Geschützladung betrug 59$^{kg}$ des Würfel-Pulvers von 38$^{mm}$ Korngr

Der Schiessversuch wurde mit einem Orientirungs-Schusse begonnen, lediglich den Zweck hatte, die Elevation und Seitenrichtung des Rohr

*) Nach dem *„Engineer"*.

iren, um mit Sicherheit das Panzerziel in der gewünschten Weise treffen nen. Demgemäss wurde dieser Schuss gegen ein Nebenziel, das durch 5·4$^{cm}$ starke Panzerscheibe gebildet war und seitwärts des Hauptzieles abgegeben.




Das abgefeuerte Geschoss traf die Panzerplatte mit einer Geschwindigkeit 38$^{m}$ per Secunde und ging glatt durch, wobei es augenscheinlich noch rosse Durchschlagskraft bewahrt hatte, indem es noch hinter der Panzer- einen 36$^{cm}$ starken Balken zerschmetterte und schliesslich in ein altes ziel eindrang, in welchem es, obwohl ganz zersplittert, stecken blieb. eschoss hatte nämlich nach dem Verlassen der Panzerscheibe eine solche tung von seiner ursprünglichen Flugrichtung erfahren, dass es das hintere icht mit der Spitze, sondern mit seiner breiten Fläche traf und in Folge zerschellte. Diese Erscheinung hat bei jenen Anwesenden, die mit dem ten der Hartguss-Geschosse nicht ganz vertraut waren, die Befürchtung erufen, dass das Geschütz gegen das Hauptziel, bei welchem die Granate ppelt so starke Eisenschichte als vorhin zu durchdringen hatte, unmöglich en könne. Indessen hat schon der nächste Schuss das Gegentheil bewiesen. Beim zweiten Schusse, welcher gegen die oben beschriebene Panzerwand et wurde, kamen die gleiche Pulverladung und ein gleiches Projectil, wie vorhergehenden Schusse zur Anwendung. Die abgeschossene Granate mit einer Auftreff-Geschwindigkeit von 433$^{m}$ per Secunde an dem Ziele

an und durchschlug dasselbe in einer Weise, welche erkennen liess, das bewirkte Leistung fast gerade der maximalen Durchschlagskraft des Gesch entsprach. Denn das Panzerziel war nur von der Spitze und dem cylindri Geschosstheile ganz durchdrungen worden, während der Geschossboden zwis der zweiten und dritten Platte stecken geblieben war. Allerdings hatten erstgenannten Theile noch eine beträchtliche Percussion bewahrt, indem Geschossspitze hinter dem Panzerziele noch eine 36$^{cm}$ starke Strebe des R gerüstes durchschlug und erst nach einem, circa 3$^{m}$ hinter dem Ziele wirkten Aufschlage liegen blieb; doch wurde der grössere Theil der Gra unmittelbar hinter der Panzerscheibe aufgefunden. Der kupferne Abschlussb sowie die Bodenschraube des Geschosses waren, im zerbrochenen Zustande, der Panzerwand geblieben.

Es war sonach mit diesem Schusse der eigentliche, dem Versuche Grunde liegende Zweck vollständig erreicht, indem man nach dem hiebei wonnenen Resultate zu der Annahme berechtigt war, dass das beschos Ziel die stärkste Panzerwand repräsentire, welche von dem 38 Tonnen-Geschü noch durchschossen werden könne.

Die Durchschlags-Oeffnung in diesem Ziele befand sich etwa 1$^{m}$ v dem unteren und ebenso weit von dem linken Rande der Scheibe entfer Die Form derselben ist aus der Skizze zu ersehen. Die erste und zwe Panzerplatte waren cylindrisch durchbohrt, während die dritte Platte gegen aussen zu eine trichterartige Erweiterung zeigte. Die Weite der Bohrung w nach verticaler Richtung etwas grösser als nach horizontaler, indem ihr v ticaler Durchmesser im Mittel 330$^{mm}$, der horizontale 317$^{mm}$ betrug.

Ausser den unmittelbar an die Durchbohrung schliessenden, kleine Trennungen des Metalles waren sonst keine Risse oder Sprünge in den Platte zu bemerken, was wohl am besten für die ausgezeichnete Qualität des hier verwendeten Materials spricht.

Von dem durchstossenen Theile der Panzerwand waren Partikel au Entfernungen bis zu 60$^{m}$ fortgeschleudert worden. Auch der Holzbau, welch die Scheibe stützte, hatte erhebliche Schäden erlitten, und endlich zeigte es sich dass der Anprall des Geschosses eine ansehnliche Verschiebung des ganz Panzerzieles, das ein Gewicht von über 50 Tonnen repräsentirte, bewirkt hatte.

Dieser Versuch hat somit die grosse Leistungsfähigkeit des 38 Tonnen Geschützes, die bisher nur theoretisch geschätzt worden war, in anschaulicher Weise bestätigt. Doch hat derselbe gleichzeitig dargethan, dass Panzerwän von $^1/_2$ Meter Eisenstärke nicht mehr genügen, um allen gegenwärtig ein führten Schiffs-Geschützen gegenüber verlässlichen Schutz zu bieten, was b sonders für England von hoher Bedeutung ist, indem daselbst für die a anzulegenden Küstenforts gerade die Panzerwand der besprochenen Art z Grundlage angenommen wurde. Man sieht sich daher in Folge des erlang Versuchs-Resultates genöthigt, für den gedachten Zweck ein stärkeres Pan Modell zu wählen, oder doch die Panzerungen in einer anderen Weise z sammenzusetzen, zu welchem Behufe noch weitere Schiessversuche mit d 38 Tonnen-Geschütze gegen Panzerwände verschiedener Art ausgeführt werd sollen.

Oberlieutenant Eduard Beschl

## Mangan-Bronce.

Mr. P. M. Parsons hat kürzlich eine Legirung geschaffen, welche sich ch den bisher durchgeführten Proben als sehr gutes Constructions-Material reisen soll. Diese Legirung besteht aus einer Mischung von Mangan mit wöhnlicher Bronce. Obgleich die Einzelheiten der Fabrication noch unbekannt d, so glauben wir doch auf diese Neuerung aufmerksam machen zu sollen, l von den im Woolwicher Arsenale mit dieser Bronce angestellten Versuchen rraschend günstige Resultate in Betreff aller für ein Geschützrohr-Material rderlichen Eigenschaften gemeldet werden.

Offenbar soll in der genannten Metallmischung das Mangan dieselbe le übernehmen, welche es in Verbindung mit anderen Metallen spielt: es nämlich vermöge seiner grossen Affinität zum Sauerstoffe die Legirung von n Oxyden reinigen, welche in der gewöhnlichen Bronce vorhanden sind und Qualität der letzteren wesentlich beeinträchtigen. Diese Wirkung des ngans gibt sich denn auch in auffallender Weise in der Textur zu erkennen, em die Bruchflächen der Mangan-Bronce ein sehr gleichförmiges, dichtes feinkörniges Gefüge, wie es den besten Stahlsorten eigenthümlich ist, en. Dabei besitzt diese Legirung die besonders schätzenswerthe Eigenschaft, s sie sich in der Rothglühhitze mit Leichtigkeit schmieden, in Stäbe oder he walzen und zu Dräten oder Röhren ziehen lässt. Die Farbe derselben ist des besten Kanonen-Metalls, mit einem etwas stärkeren, goldähnlichen Glanze.

Betreffs der Festigkeits-Verhältnisse dieses Materials wurden in der chützfabrik zu Woolwich mehrere Zerreiss- und Biegungs-Proben vorgemen und hiebei sowohl gegossene als auch geschmiedete Mangan-Bronce- ce benützt. Die hiebei erlangten Resultate sind aus den folgenden, dem *gineering*" entnommenen Daten zu ersehen: Die erste Serie der Festig- -Versuche hatte zum Zwecke, die absolute Festigkeit, die Elasticität und gkeit des neuen Materials zu ermitteln. Es kamen hiezu sechs Probestücke Versuche. Drei derselben waren gegossene Stäbe, denen durch eine ver- dene Behandlung beim Gusse verschiedene Härtegrade ertheilt worden n. Die anderen drei waren aus eben solchen gegossenen, $64^{mm}$ starken ratstäben bei Rothglühhitze zu $25^{mm}$ dünnen Rundstäben ausgezogen. Beide ungen der Probestäbe wurden schliesslich auf $13^{mm}$ Durchmesser abgedreht, sie in die Festigkeits-Maschine einpassen zu können.

Die Zerreiss-Probe ergab folgende Resultate:

Das Probestück Nr. 1, ein gegossener Stab von zäher Beschaffenheit, ichte bei einer Belastung von $22{\cdot}0^{kg}$ pro Quadrat-Millimeter seine Elasticigrenze, während seine absolute Festigkeit mit $38{\cdot}27^{kg}$ gefunden wurde. Die sste Verlängerung, welche der Stab bis zu seinem Risse erlitten hatte, rug $8{\cdot}75\%$ seiner ursprünglichen Länge.

Nr. 2 war ein Broncestab, der auf dieselbe Weise wie Nr. 1 gegossen, ch nachträglich geschmiedet worden war. Er zeigte eine Elasticitätsgrenze $19{\cdot}8^{kg}$ pro Quadrat-Millimeter und riss bei der specifischen Belastung $45{\cdot}67^{kg}$. Seine Streckung beim Reissen wurde mit $31{\cdot}8\%$ der anfänglichen ge gemessen.

Nr. 3, ein gegossener Probestab von grösserer Härte als Nr. 1 und 2, bei einer Belastung von $34{\cdot}81^{kg}$ auf den Quadrat-Millimeter, nachdem

Länge. Da jedoch dieser Stab einen Gussfehler hatte, kann
dieser Probe nicht als einwandfrei bezeichnet werden.

Nr. 6 war wieder ein Broncestab, der aus dem Metalle
und nachträglich geschmiedet worden war. Er zeigte eine absol
von 47·72$^{kg}$ und eine Elasticitätsgrenze von 18·9$^{kg}$ pro Quad
die Streckung beim Risse wurde mit 20·75% der anfäng
gemessen.

Aus diesen Resultaten ist zu ersehen, dass der nach dem
gegossenen Mangan-Bronce eine absolute Festigkeit und Zähigkeit
einem guten Schmiedeisen nahezu gleichkömmt, während ihre Ela
noch höher ist, da Stabeisen selten eine höhere Elasticitätsgrenz
16 bis 17$^{kg}$ pro Quadrat-Millimeter. Dabei zeigt sich die Mangan-
die gewöhnliche Geschütz-Bronce als bedeutend überlegen, da für
eine absolute Festigkeit von 25$^{kg}$ und die Elasticitätsgrenze v
Quadrat-Millimeter schon sehr günstige Festigkeits-Verhältnisse
selten überschritten werden. Die geschmiedete Mangan-Bronce
trifft, den obigen Versuchen gemäss, auch das beste Stabeisen
und Zähigkeit, und kömmt in dieser Richtung einem guten Stahl
Qualität am nächsten.

Um die Mangan-Bronce auch auf ihre Widerstandsfä
stossartige Kräfte zu prüfen, wurden mehrere Stäbe dieses Materi
unterzogen und diese Versuche comparativ mit gewöhnlicher Ge
und mit Schmiedeisen durchgeführt. Von Schmiedeisen wurde
verschiedene Gattungen des Staffordshire Walzeisens benützt, v
mit Nr. 1 bezeichnete Gattung dem gewöhnlichen Handeleise
war, während Nr. 2 eine sehr gute und Nr. 3 die beste Qualität
Eisens repräsentirte. Von der gewöhnlichen Geschütz-Bronce kamen
zum Versuche: Nr. 1, 2 und 3 waren von der gewöhnlichen Q
Gebrauche befindlichen Geschütz-Bronce; Nr. 4, 5 und 6 waren
erzeugt worden und hatten folgende Zusammensetzung:

Nr. 4 und 5 . . . 16 Theile Kupfer und 2 Thei
Nr. 6 . . . . . 16 „ „ „ 2½ „

de, während Nr. 4 ein vornehmlich der Abnützung widerstehendes Material äsentiren sollte und zu diesem Zwecke eine grössere Härte erhielt. Von den en geschmiedeten Probestäben war Nr. 6 noch ausgeglüht worden.

Zur Durchführung der Fallproben wurden alle vorgenannten Metallstücke die Form von $368^{mm}$ langen Stäben gebracht, deren Querschnitt $25{\cdot}4^{mm}$ Geviert hatte. Dieselben wurden horizontal gelagert und hiebei gleich weit ihren Enden so unterstützt, dass innerhalb der Auflager eine Länge von $^{mm}$ verblieb. Die so gelagerten Stäbe wurden nun der Einwirkung eines fallenden $22{\cdot}7^{kg}$ betragenden Gewichtes ausgesetzt, wobei die Fallhöhe $^{a}$ betrug und die untere Fläche des Gewichtes, die eine schmale Hammer- n bildete, genau auf die Längenmitte des Stabes traf. Die Schläge wurden lange wiederholt, bis der betreffende Stab brach oder doch eine solche rmation zeigte, dass die Widerstandsfähigkeit desselben als erschöpft betrachtet den konnte.

Die Ergebnisse der Fallproben lassen sich wie folgt zusammenfassen: 6 der gewöhnlichen Geschütz-Bronce zeigte die geringste Widerstands- gkeit, indem der aus diesem Materiale erzeugte Probestab mit dem ersten lage des Fallblockes entzweibrach. Nicht viel besser verhielt sich der schmied- rne Probestab Nr. 1, welcher beim ersten Schlage halb durchbrach, so dass elbe von der weiteren Probe ausgeschlossen werden musste.

Von einer etwas besseren Qualität erwiesen sich die Nummern 1, 2 und 5 gewöhnlichen Bronce, indem dieselben zwei Schläge aushielten und erst n dritten Schlage brachen. Hiebei zeigte Nr. 2 die grösste, Nr. 5 die nste Durchbiegung. Die Broncestäbe Nr. 3 und 4 endlich brachen beim ten Schlage, so dass von der gewöhnlichen Bronce kein Probestab mehr als Schläge der Fallprobe aushielt.

Von den aus Mangan-Bronce gefertigten Stäben zeigte jener Nr. 4 die ngste Haltbarkeit, indem derselbe nur vier Schlägen widerstand. Indess dieser Stab, wie oben gesagt, absichtlich hart hergestellt worden, weil er Material vorzustellen hatte, welches mehr der Abnützung als Bruchkräften iderstehen hatte. Dass dies, wenigstens zum Theile, erreicht war, zeigten die ssenen Durchbiegungen dieses Stabes, die bedeutend kleiner als die aller ren Stäbe waren. Der Mangan-Broncestab Nr. 2 brach beim siebenten Schlage; andern aus diesem Material erzeugten Proben bewiesen aber eine gleiche noch grössere Widerstandsfähigkeit, als die besten, durch die Schmied- -Stäbe Nr. 2 und 3 repräsentirten Stabeisensorten. So hielten die Nummern d 5 der Mangan-Bronce in gleicher Weise wie die beiden genannten Nummern taffordshire Walzeisens neun Schläge aus, ohne zu brechen. Nr. 3 der Mangan- ce widerstand auch einem zehnten Schlage und der ausgeglühte Bronce- Nr. 6 erhielt dreizehn Schläge, ohne einen merklichen Defect zu zeigen. i liessen die aus geschmiedeter Mangan-Bronce hergestellten Stäbe nur ige Durchbiegungen wahrnehmen, die durchwegs kleiner waren, als die correspondirenden Schlägen zukommenden Durchbiegungen der Schmied- n-Stäbe, woraus gleichfalls gefolgert werden kann, dass die geschmiedete gan-Bronce in Betreff ihrer Festigkeits-Verhältnisse den weichen Stahl- en am nächsten kommt. Oberlieutenant Eduard Beschi.

## Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 1876.

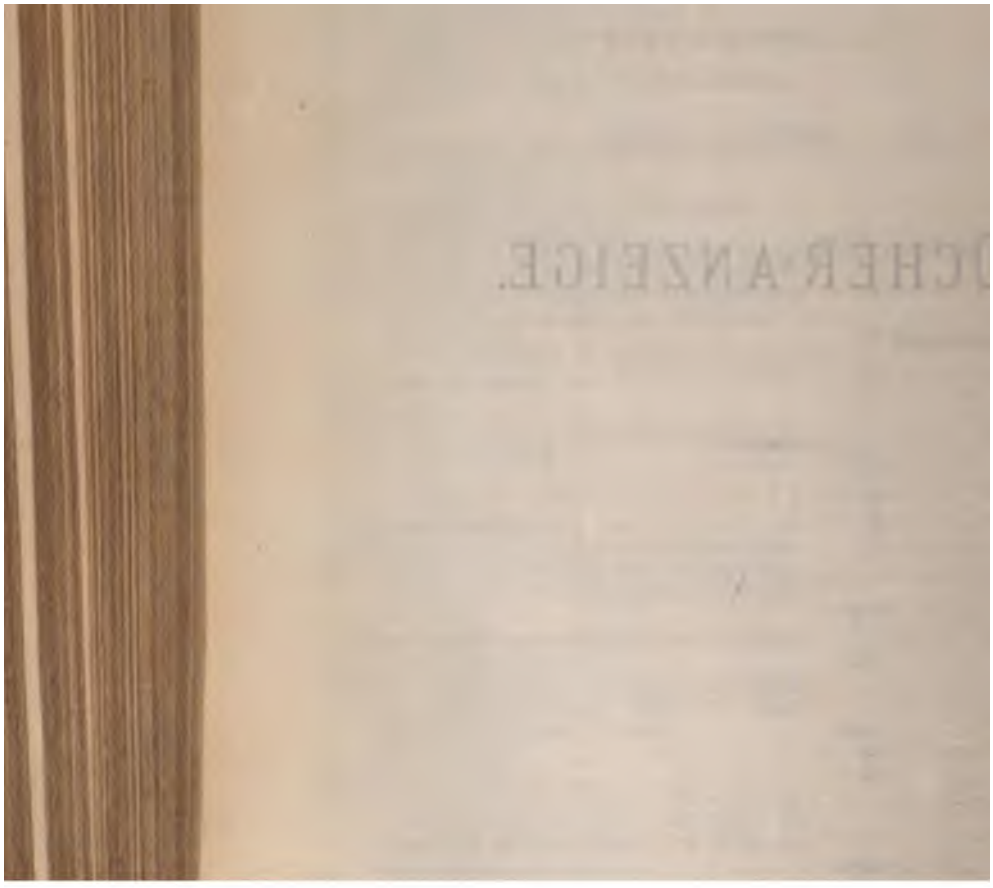
| | | |
|---|---|---|
| Mit Ende September waren krank verblieben | 8.317 | Mann |
| Im Monate October sind erkrankt | 35.312 | „ |
| Gesammt-Kranken-Stand im Monate October | 43.629 | Mann |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 19 | |
| darunter: | | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt | 23.951 | Mann |
| in den Militär-Heil-Anstalten behandelt | 19.678 | „ |
| Vom Gesammt-Kranken-Stande | | |
| sind im Monate October genesen | 28.402 | „ |
| sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt | 393 | „ |
| wurden krankheitshalber beurlaubt | 734 | „ |
| wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen | 2.209 | „ |
| sind gestorben | 124 | „ |
| entsprechend ‰ des Verpflegs-Standes | 0·56 | |
| sind desertirt | 6 | Mann |
| Zusammen der Abgang | 31.868 | Mann |
| Am Monatsschlusse sind krank verblieben | 11.761 | „ |
| darunter: | | |
| in den Casernen und eigenen Wohnungen | 2.964 | „ |
| in den Militär-Heil-Anstalten | 8.797 | „ |

Bei den in Abgang gekommenen 31.868 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Scorbut (darunter 25 Fälle im General-Commando Wien, 12 Fälle im Militär-Commando Krakau) | 77 | Krankheitsfälle, | — Todesfälle |
| Darm-Typhus (darunter 35 Fälle im General-Commando Wien) | 177 | „ | 32 „ |
| Fleck-Typhus | — | „ | — „ |
| Wechselfieber (darunter 1636 Fälle im General-Commando Agram) | 6559 | „ | 2 „ |
| Lungensucht | 93 | „ | 19 „ |
| Knochenbrüche | 38 | „ | — „ |
| Alcohol-Vergiftungen | 2 | „ | — „ |
| Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen | 27 | „ | — „ |
| Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 159 Fälle im General-Commando Lemberg) | 964 | „ | — „ |

[redacted]

# BÜCHER-ANZEIGE.



# Inhalts-Verzeichnis

## zur Abtheilung:

## „Bücher-Anzeige“.


Seite

ller. Die Entwickelung der preussischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie . . . . . 1
epold. Die Kämpfe zwischen der Seine und Marne . . . . . 4
nlus. Die Cernirung von Metz . . . . . 4
stenholz. Die Belagerung von Belfort. I. Theil. . . . . . 6
neiglis. Die Artillerie-Schiessübung im Terrain . . . . . 9
[illegible]. Anleitung für die rationelle Verwendung des patentirten Nobel'schen Nitroglycerin-Pulvers: Dynamit; — Anleitung für die rationelle Verwendung der patentirten Diller'schen Nitroglycerin-Pulver: weissen Dynamit und [illegible] . . . . . 11
[illegible]. Das Kriegsbrücken-Wesen der Schweiz . . . . . 12
[illegible]. Die Kartographie in Oesterreich . . . . . 16
[illegible]. Geschichte der Belagerung von Belfort im Jahre 1870—71 . . . . . 17
[illegible]. Populäre Anleitung für die graphische Darstellung des Terrains in Plänen und Karten . . . . . 21
[illegible] für Sr. Majestät Kriegsmarine. 1876 . . . . . 22
[illegible] Karte des Königreichs Sachsen . . . . . 24
[illegible]. Reductions-Tabellen für österreichisches und metrisches Maass und Gewicht . . . . . 25
[illegible] von Hagenburg. Entwurf einer Minen-Theorie . . . . . 27
[illegible]. Dynamite . . . . . 29
[illegible]. Der Bau eiserner Kriegs- und Handelsschiffe . . . . . 32
[illegible] von Sternegg. Militär-Karte von Oesterreich-Ungarn . . . . . 34
[illegible]. Taktik der Feld-Artillerie . . . . . 36
[illegible] und [illegible]. Handleiding tot de Krijgsvergelijkingen op de Kaart . . . . . 38
[illegible] und [illegible]. The Artillerist's Handbook . . . . . 39
[illegible]. Allgemeine Bibliographie der [illegible] und [illegible] Wissenschaften . . . . . 40
[illegible]. Logarithmisch-trigonometrische Tafeln . . . . . 41
[illegible]. Die Theorie der [illegible] mit ihren wichtigsten Anwendungen . . . . . 43
[illegible]. Angriff und Vertheidigung [illegible] I. Theil . . . . . 44
[illegible]. Fremde Artillerie . . . . . 46
[illegible] und [illegible] der Fuss-Artillerie . . . . . 46
[illegible] Krieg 1870—71. Heft 3[illegible] . . . . . 47

Ducrot, *La défense de Paris*. . . . . .
Holzhey, Vorträge über Bau-Mechanik . . . . . .
Weigand, Das französische Infanterie-Gewehr, *Fusil modèle 1874*. . . . .
v. Bruhn, Feldfortificatorisches aus alten und neuen Tagen . . . . . .
v. Werder, Die Unternehmungen der deutschen Armeen gegen Toul im Jahre 1870. . . . . .
Wolf, Die Belagerung von Longwy im Jahre 1870. . . . . .
Ernestus, Kritische Betrachtungen über die Zukunft der Feld-Artillerie . .
Schlieben, Die reitende Artillerie. . . . . .
Barabino, *L'Artiglieria da campo in Italia* . . . . . .
Weygand, Die modernen Ordonnanz-Präcisions-Waffen der Infanterie . . .
Campo Fregoso, *Sulla riorganizzazione dei nostri stabilimenti militari* . . .
Müller, Elementares Handbuch der Festigkeitslehre . . . . . .
Wieńkowski, Lehrgang der polnischen Sprache . . . . . .
Hardy, *Conférences régimentaires sur la fortification*. . . . . .
Mahler, Die moderne Sprengtechnik . . . . . .
Handl, Kleines Lehrbuch der Chemie. . . . . .
Rezzadore, *Indice generale alfabetico-analitico dei 93 fascicoli della Rivista marittima* . . . . . .
Czerlien, Zwei fortificatorische Studien. . . . . .
Kaven, Vorarbeiten zu Eisenbahnen . . . . . .
Hagen, Untersuchungen über die gleichförmige Bewegung des Wassers . . .
Die Streitkräfte der europäischen Staaten . . . . . .
Die Stärke und der Zustand der russischen Armee im Falle einer Mobilisirung
Maresch, Waffenlehre für Offiziere aller Waffen . . . . . .
Schumacher, Der Pontonier . . . . . .
Almanach für Sr. Majestät Kriegsmarine, 1877 . . . . . .

Entwickelung der preussischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie in Bezug auf Material, Organisation und Ausbildung von 1815—1875. Mit Benützung officiellen Materials dargestellt von H. Müller, Major im grossen Generalstabe. Berlin 1876. Verlag von Rob. Oppenheim. (Preis 3 fl. 50 kr.)

Der durch das Buch: „Die Entwickelung der Feld-Artillerie etc.“ vorhaft bekannte Autor hat mit der vorliegenden Arbeit eine unmittelbare setzung und Ergänzung des obigen Werkes angestrebt, allerdings nur — dies in der Sache selbst gelegen — in der beschränkten Ausdehnung auf e, nämlich die preussische Artillerie.

In einer kurzen Einleitung charakterisirt der Verfasser die Grundlinien, he für den Entwurf verfolgt worden sind. Die Arbeit soll entwickeln, wie Geschützsystem „geworden“ ist. Dieses Werden ist das Ergebniss einer dem Gebiete der Theorie und der Praxis unausgesetzt geübten Thätigkeit, he fortwährend auf die Vervollkommnung des Bestehenden bedacht sein, entwickelungsfähige Elemente selbständig ergreifen und bis zur praktin Verwendbarkeit ausbilden musste. Im Allgemeinen oblag diese Thätigkeit Artillerie-Prüfungs-Commission, weshalb die Arbeiten derselben und ihrer lieder die Grundlage des vorliegenden Werkes bilden, so dass sich dieses ich von selber zu einer Anerkennung, zu einem Denkmal für die Bethein gestaltet.

Wir stimmen mit dem Autor völlig überein, wenn er so beherzigensh sagt: „Bei dem reissenden Gange aller Entwickelung ist die gegenwärGeneration nur zu sehr geneigt, die Männer der jüngsten Vergangenheit zu Todten zu werfen und zu vergessen, dass der Boden, auf dem wir stehen, unseren Vorgängern geschaffen, dass die Wege, die wir gehen, von ihnen bahnt worden sind. . . . Möge die nachstehende Darstellung dazu bein, für die Beurtheilung der Vergangenheit einen gerechten und richtigen sstab zu schaffen, dessen vollständige Handhabung mancher Ueberhebung ugen kann.“

Die vorliegende Arbeit soll ferner Antwort geben auf das „Warum?“ — die Frage, weshalb das Bestehende gerade so und nicht anders werden te. Die für die Annahme des Materials entscheidend gewesenen Gründe n nicht immer so klar auf der Oberfläche, dass sie sogleich zu erkennen n, und dies hat gerade auf dem Gebiete der Festungs- und Belagerungslerie hauptsächlich Geltung, wegen der Vielgestaltigkeit des Materials und Mannigfaltigkeit der für seine constructive und technische Entwickelung Betracht kommenden Fragen.

der Feld-Artillerie". Es hat ein tieferes Eingehen in die Ei
funden; die Geschoss-Constructionen sind ausführlicher beha
das Gebiet der Ballistik hat nach der Seite der Theorie, w
Praxis hin eine umfassende Darstellung erfahren.

Der erste Theil des Werkes behandelt die Entwicke
der glatten Geschütze in der Zeit von 1815—1860, und z
henfolge: die Geschützrohre, die Laffeten, die Munition, die
Ballistik in Praxis und Theorie, die Wirkung des Systems
hältnisse, das praktische Schiessen und Werfen, die Ansich
hältnisse von Wirkung und Beweglichkeit, Organisation und
Ausrüstung der Festungen und des Belagerungs-Trains, Sc
über das System der glatten Geschütze. — Schon aus dies
ersten Theiles lässt sich auf die Reichhaltigkeit desselben
der That ist die Ausführlichkeit der Behandlung, verbunden
tenden geistigen Analytik, derart, dass hieraus auch für
Verhältnisse ungemein viel Schätzenswerthes und Belehrende

Wenn es uns auch hier versagt ist, darauf näher ein
doch einige der wichtigsten Sätze aus den Schlussbetrachtunge
„Das System, wie es bis zum Jahre 1830 bestand, war ein
Leistungsfähigkeit durchaus nicht den Anforderungen genü
gaben erfüllen konnte, welche die neuen Festungsbauten mit
filirten und stark traversirten Wällen, mit ihren dem Flanken
Entfernungen entzogenen Linien, mit ihren stark construir
Mauer-Hohlbauten der Belagerungs-Artillerie stellten."

„Zwischen den Kanonen und Mörsern bestand in Betr
verhältnisse und der dadurch bedingten Leistungsfähigkeit d
weite Lücke, welche durch die vorhandenen Haubitzen nur
gefüllt wurde. Es handelte sich also um den Ausbau die
tes . . . Man betrat damit das interessante Gebiet der Zwis

„Der Hauptfortschritt des Systems lag in der Entwickel
frage. Durch die Benützung der Hohlgeschosse bei den s

ssische System mit seinen excentrischen Hohlgeschossen und den Demontir-
hossen keine Gelegenheit fand, sich mit einem fremden System zu messen."

Im zweiten Theile des Buches bespricht Major Müller die Entwickelung
Systems der gezogenen Geschütze bis zum Jahre 1875, wobei der abge-
lelte Stoff, seiner ausserordentlichen Reichhaltigkeit wegen, in vier Ab-
itte mit einer entsprechenden Zahl von Unterabtheilungen gegliedert wurde.
erste Abschnitt enthält die Projecte zu gezogenen und die Vorversuche
glatten Hinterladern bis zum Jahre 1850; der zweite Abschnitt die Ver-
mit gezogenen Hinterladungs-Geschützen bis zur ersten Einführung der-
n 1850—1860; und die beiden anderen in sehr instructiver Detaillirung
Vervollkommnung und Entwickelung des Systems bis zur Gegenwart, und
zunächst anknüpfend an die jedesmaligen Leistungen der Festungs-
erie im Kriege, die dabei gemachten Erfahrungen und die daraus abge-
en Folgerungen und Vorschläge, und sodann übergehend auf: die Neu-Con-
tionen und die Abänderungen des bestehenden Materials, die Betrachtung
Entwickelung des Materials, die Wirkung des Systems und seiner Gewichts-
ltnisse, das praktische Schiessen, die Organisation und Ausbildung, die
stung der Festungen und die Organisation des Belagerungs-Trains etc.

Mit anerkennenswerther Klarheit des Ausdruckes und grosser Schärfe
Irtheils geschrieben, bildet dieser Theil des Müller'schen Werkes einen
en Wegweiser nicht blos für die Orientirung in den Fortschritten der
sischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie, sondern auch für ein gründ-
s Studium jener wissenschaftlichen und technischen Factoren, welche für
immensen Fortschritte der Artillerie maassgebend gewesen sind. Am
sse bietet der Verfasser einen „Rückblick auf die Entwickelung des Systems
1870—1875", in welchem jene Fortschritte ihrem Wesen nach skizzirt
n, welche die nach dem Kriege allgemein begehrte Wirkungssteigerung
Systems in Anregung gebracht hat.

Hieran sind noch „Folgerungen für die Entwickelung der nächsten Zu-
" und „Schlussbetrachtungen" gereiht, in welchen zuerst allgemeine An-
n entwickelt und dann die auf Kanonen, Mörser und Zwischen-Caliber
ll sich beziehenden Deductionen aufgestellt werden. Diese Folgerungen ver-
n die ernsteste Beachtung, da sie unstreitig ganz zutreffend jene Rich-
n charakterisiren, nach welchen die nächsten Fortschritte der Artillerie
gt werden müssen. Major Müller hat damit den einfachen Cardinalsatz:
ste Leistungsfähigkeit theils durch grösstzulässige Steigerung der Ladung,
durch höchstes Geschossgewicht und grösste Geschosswirkung" in die
nen Bedingungen aufgelöst und auf die einzelnen Geschützgattungen und
r geistreich in Anwendung gebracht. Beachtenswerth sind auch die
hten über das Verhältniss der privaten Technik und Industrie zur Lösung
eristischer Aufgaben.

Indem wir die Ueberzeugung haben, dass das vortreffliche Werk sich
sich selbst empfehlen und die weiteste Verbreitung finden, sowie den
sten Nutzen schaffen werde, schliessen wir mit den Worten des Autors,
e er Denen, die an keinen Abschluss der Entwickelung glauben, zuruft:
ist eine völlige Verkennung der einfachen Naturgesetze, wenn man meint,
Wechsel müsse wie bisher endlos weiter gehen. Nur so lange kann dies ge-
hen, bis die dem gezogenen Geschütz zu Grunde liegenden Principien völlig,

hat der Verfasser in lebhaftem Colorit ein anschauliches Gesa
hochinteressanten Kämpfe zusammengestellt, in welchen eine
dem Boden gestampfte Armee von mehr als 130.000 Mann de
der Deutschen um Paris zu sprengen versuchte.

Bekanntlich schreiben sich die Franzosen in diesen Kämp
tischen Sieg zu. Unbestreitbar ist, dass sie am 30. November zw
der deutschen Aufstellung wegnahmen, dieselben am 2. Decem
heftigsten Gegenangriffe behaupteten, und unbelästigt vom Feinde
über die Marne zurückziehen konnten. Aber für solche E
10.000 Todte und Verwundete ein unverhältnissmässiges Opfer.
tigte Durchbruch war vereitelt und ein erneuerter Versuch in
gerückt; das Ergebniss der Kämpfe war daher als ein bedeute
scher Erfolg der deutschen Waffen zu betrachten.

Obwohl das grossartig angelegte Unternehmen wenig Cha
lingens hatte, falls es nicht mit der glücklichen Action einer ä
in Verbindung stand, so wäre es doch ungerecht, deswegen
gungsleitung des Leichtsinnes und der Geringschätzung des Ge
digen zu wollen. Paris verlangte eine entscheidende That und
lose Energie Ducrot's that das Ihrige.

Dem Werkchen beigegeben sind: die Ordre de bataille
III. Pariser Armee, eine Verlustliste der deutschen Truppen (2
und württembergische Division), sowie eine nett gezeichnete Ski
platzes mit einigen Höhencoten, aber ohne Schraffirung und N
im Maassstabe 1 : 50.000.

Wir erwähnten dieser kurz gefassten und populär gehalten
hauptsächlich wegen der lehrreichen Folgerungen, welche aus
bei Champigny-Villiers für die Beurtheilung der gegenseitigen V
theile im Cernirungs-Kriege sich ableiten lassen.

Die Cernirung von Metz im Jahre 1870. Von G. Pa
mann im Ingenieur-Corps. Auf Befehl der k. General-

Ereignisse. Trotzdem dasselbe schon eine grosse Literatur aufzuweisen hat, bleibt noch so manche Frage unbeantwortet.

Das Feld der Vermuthungen wird im vorliegenden Werke nicht betreten; der Verfasser hält sich streng an das Geschehene und schildert auch hievon nur dasjenige, was in sein Fach gehört; die Darstellung der Cernirungs-Schlachten und Gefechte liegt nicht im Rahmen seiner Arbeit. Diese Einheit des Stoffes kommt der übersichtlichen und gleichmässigen Behandlung sehr zu statten. Indem ferner jene Gegenstände, welche dem Zwecke des Werkes gemäss ein näheres Eingehen verdienen und dadurch die Entwicklung aufhalten könnten, als besondere Beilagen behandelt werden, vermied der Verfasser den Nachtheil ähnlicher Darstellungen, wo die dem Fachmanne besonders wichtigen, für das Allgemeine aber weniger wesentlichen Details in unverhältnissmässiger Breite in den Gang der Begebenheiten eingeflochten sind. Als ein grosser Vorzug verdient die strenge Objectivität hervorgehoben zu werden, von welcher kein noch so nahe liegender Anlass den Verfasser abzulenken vermag.

Ein kurzer Ueberblick der Begebenheiten seit der Nacht des 15. Juli, dem Befehle zur Mobilmachung, bis zum Abend des 18. August, wo sich die französische Rhein-Armee von der letzten Rückzugslinie abgedrängt sah; dann eine übersichtliche Terrainbeschreibung und Schilderung der Festungswerke bilden die Einleitung; in 16 Capiteln werden dann die Maassregeln behandelt, welche die deutsche Heeresleitung treffen musste, um die unter den Werken geborgene, an Zahl fast ebenbürtige Armee sammt der jungfräulichen Festung zur Capitulation zu bringen, die Zustände in Metz während dieser Zeit, die verunglückten Unternehmungen ohne Herz noch Kopf bis zur Katastrophe. Besondere Beilagen bilden: die Beschreibung der deutschen und französischen Befestigungs-Arbeiten, der deutschen Brückenbauten über Mosel und Seille, die Zerstörung und Fahrbarmachung der Eisenbahnlinien Nancy-Metz, Saarbrücken-Metz, Diedenhofen-Metz, der Dienst auf den Observatorien, eine Uebersicht über den Einfluss der Befestigungs-Anlagen auf die Besatzungs-Stärken in den einzelnen Cernirungs-Abschnitten, und endlich der Text der im Schlosse Frescaty zwischen den beiderseitigen Bevollmächtigten v. Stiehle und Jarras abgeschlossenen Capitulation. An Plänen sind beigefügt: ein in brauner Schummermanier ausgeführter Uebersichtsplan im Maassstabe 1:100.000 ($64.000^{km} \times 56.000^{km}$); ein ähnlicher Plan von Metz und Umgebung im Maassstabe 1:50.000 mit den deutschen und französischen Befestigungs-Anlagen ($25.000^{km} \times 30.000^{km}$) und ein Blatt mit fortificatorischen Details.

Es sei uns gestattet, unter der Leitung des Verfassers die beiderseitigen Verhältnisse kurz zu überblicken. Die innere Armee bestand aus dem II., III., IV., VI. Corps, der Garde und einer Cavallerie-Division; die äussere aus dem I., II., III., VII., VIII., IX., X. Corps, der 3. Reserve-Division und 2 Cavallerie-Divisionen. Die Einschliessungslinie bildete einen Kreis von $6500^{m}$ Halbmesser, die Forts liegen durchschnittlich $3750^{m}$ von der Kathedrale entfernt. Als die vorerst dringendsten Arbeiten erschienen: die Errichtung von Observatorien, die Organisirung des Nachrichten-Dienstes durch Telegraphen und Cavallerie-Relais-Dienst, der Bau der Brücken über die Mosel (8 südlich, 3 nördlich von Metz) und der Colonnenwege. Alle Eisenbahnen wurden bis möglichst weit von der Cernirungs-Linie zerstört, insbesondere um zu verhindern, dass der Belagerte sich der Verwundeten entledige, grosse Züge der-

selben bis in den Einschliessungskreis vorschiebend; die wichtige Wasserleitung von Gorze wurde abgeschnitten, die enge Cernirung mit der grössten Wachsamkeit aufrecht erhalten, Drahtnetze sperrten die Mosel oberhalb und unterhalb der Festung. Als taktische Stützpunkte wurden die Gehöfte, Dörfer, Waldparcellen hergerichtet, nur ausnahmsweise Schanzen gebaut; für die Artillerie wurden meistens Emplacements für einzelne Geschütze angelegt, mit durchschnittlich 20 Schritt Zwischenraum und grossentheils durch Schützengräben mit einander verbunden; bei der Deckung der Geschütze und, wo dies nöthig war, der Protzen pflegte man mehr die Deckung gegen Sicht als die Durchschlagkraft der Geschosse im Auge zu haben; die Stände waren in der Regel eingeschnitten, doch bewog die Schwierigkeit der Abwässerung und der Vortheil der Aufstellung auf gewachsenem Boden manchmal zum Bau horizontaler Emplacements. Ob eine befestigte Position genügte oder etwa deren zwei oder mehrere hinter einander nöthig schienen, hing von den örtlichen Verhältnissen ab.

An technischen Truppen standen 26 Pionier-Compagnien zur Verfügung, von denen 2 für den Brückenbau verwendet wurden. Die zu befestigende Linie wurde von den Corps- und Divisions-Commanden in ihrem Bereiche genau festgestellt; die weiteren Anordnungen und die Leitung oblag den höchsten Ingenieur- und Pionier-Offizieren der Armee-Corps. Ausser den Truppen wurde auch die Civilbevölkerung zur Schanzarbeit herbeigezogen und mit gutem Erfolge verwendet.

Die Länge der Vorpostenlinie betrug circa 55.000 Schritt; zur Besetzung dieser Ausdehnung standen 146.000 Mann Infanterie, 15.500 Pferde und 628 Geschütze zur Verfügung. Um für die am meisten bedrohten Stellen genug Infanterie zu behalten, konnten einzelne Strecken nur durch Cavallerie gedeckt werden; an den mit allen Waffen besetzten Theilen kamen auf 1000 Mann Infanterie 82 Pferde und 4·25 Geschütze. Die Durchschnittszahl betrug 3·6 Mann pro 1 Schritt, mit Inbegriff der zwei Reserve-Corps; die am meisten gefährdeten Abschnitte waren mit 3·80 Mann pro 1 Schritt besetzt. Trotz der Kraftabnahme der eingeschlossenen Armee wuchs das Bedürfniss, die fortificatorische Widerstandskraft der Cernirungslinie zu erhöhen, von Tag zu Tag; die physischen und moralischen Anstrengungen der Belagerungs-Truppen drohten die menschlichen Kräfte zu übersteigen, der Krankenstand erreichte 30 Percent. Man musste trachten, die Zahl der am Feinde stehenden Truppen zu verringern und die übrigen möglichst weit rückwärts unter Dach und Fach unterzubringen; das führte, trotz des Widerstrebens der Truppen, zur Anlage von Schanzen, theils als taktische Stützpunkte, theils als sturmfreie Batterien entworfen. (Die jetzt vorherrschende Ansicht, dass das Feldgeschütz wo möglich ausserhalb der Schanzen placirt werden solle, wird vom Verfasser getheilt.) Die Geschütz-Stände zunächst der Haupt-Annäherungen des Feindes wurden in der Nacht mit Artillerie besetzt. Dank der gesteigerten passiven Widerstandskraft, reichte die Infanterie nunmehr hin, die früher nur mit Cavallerie betheilten Abschnitte auch mit Infanterie zu besetzen; es entfielen durchschnittlich 2·5 Mann pro 1 Schritt, in den gefährdetsten Abschnitten 3 Mann, in den wenigst gefährdeten 2 Mann pro 1 Schritt, auf 1000 Mann Infanterie 90 Pferde und 4·7 Geschütze. Als mittlere Länge der von einer Division zu deckenden befestigten Stellung konnte ungefähr eine halbe Meile

angenommen werden. Die Divisionen waren in der Regel neben einander aufgestellt, innerhalb der Divisionen standen die Brigaden theils flügelweise oder nebeneinander, theils treffenweise oder hintereinander; die General-Reserve wurde anfangs von ganzen Armee-Corps gebildet, später wurden hiezu einzelne im zweiten Treffen stehende Divisionen bestimmt, denen dann die Corps-Artillerie des Armee-Corps sich anzuschliessen hatte. Der Schwerpunkt der Truppenvertheilung lag zuerst im Westen, wurde darauf nach Süden und endlich nach Norden verschoben. Die Westseite schien, obwohl sie an und für sich dem Durchbruche ungünstig war, dennoch die am meisten bedrohte, so lange eine Entsatz-Armee existirte; nach dem Tage von Sedan hatte der Durchbruchsversuch gegen Süden deshalb am meisten Wahrscheinlichkeit für sich, weil hier die deutschen Verbindungen lagen, und die französische Armee die grösste Freiheit der Bewegung gefunden haben würde; als endlich nach dem Falle von Toul (23. September) und Strassburg (27. September) dieser Vortheil geschwunden war, musste sich die Hauptaufmerksamkeit gegen Norden richten, wo die nahe Festung Thionville bedeutende Vorräthe bot, so dass die Durchbruchs-Armee die auf die Neige gehenden Bestände von Metz nicht so stark anzugreifen brauchte.

Die immer kritischer werdende Lage der Einschliessungs-Armee und die dringende Nothwendigkeit, sie zur Niederwerfung der sich neu organisirenden Wehrkräfte des Landes frei zu machen, musste zu verschiedenen Versuchen und Vorschlägen führen, den langsamen Aushungerungs-Process durch andere Mittel zu beschleunigen. Das Bombardement würde die eingeschlossene Armee bald in eine unerträgliche Lage versetzt haben, aber, um es anzuwenden, hätte man vorerst auf gewaltsamem oder belagerungsmässigem Wege Positionen in Besitz nehmen müssen, zu deren Eroberung und Behauptung die vorhandenen Mittel und Kräfte nicht ausreichten; es blieb daher Nichts übrig, als die aus den Festungsbeständen eingetroffenen Belagerungs-Geschütze, $12^{\text{cm}}$ Kanonen und lange $15^{\text{cm}}$ Kanonen, zur Verstärkung der Cernirungs-Linie zu verwenden.

Eine andere Idee, die Uebergabe zu beschleunigen, war vom Generalstabs-Chef der 2. Armee, General v. Stiehle, ausgegangen und bestand darin, das Mosel-Thal unterhalb Metz abzudämmen und so die niederen Stadttheile und die Mosel-Ebene unter Wasser zu setzen. Bei der Ermittlung der hiezu erforderlichen Zeit und Kräfte ergaben sich jedoch so hohe Bedürfnisse, dass das Project wieder aufgegeben werden musste. So blieb stetiges, geduldiges Ausharren im Kampfe mit den Elementen der einzige Weg.

Was die Zustände beim Gegner betrifft, so zollt der Verfasser der rastlosen Thätigkeit und grossen Umsicht der Ingenieure wie der Artillerie bei Ausrüstung der Festung die gebührende Anerkennung.

Am 15. September konnte der Festungs-Commandant, General Coffinières, dem Marschall Bazaine melden, dass in den Forts Queuleu, St. Julien, Plappeville, St. Quentin und Belle-Croix 357 Geschütze mit je 200 Schuss ausgerüstet bereit standen, während 4 Wochen vorher Alles unfertig und fast ohne Armirung war. Die vier erstgenannten im Bau begriffenen Forts waren in Achtung gebietenden Vertheidigungsstand gesetzt; in der Mosel-Niederung, nördlich und südlich der Festung, wurden starke Positionen geschaffen, durch Schützengräben und Batterien der äussere Gürtel vervollständigt, vorliegende

Oertlichkeiten zu taktischen Stützpunkten umgestaltet, an einzelnen Strecken zweite und dritte Vertheidigungslinien angelegt. Gleichzeitig waren andere riesige Schwierigkeiten zu überwinden: 18.000 Verwundete — die Zahl stieg mit Einschluss der Kranken bis auf 25.000 — mussten untergebracht, für die Armee, welche ohne ihre grossen Artillerie-Reserve-Anstalten geblieben war, Infanterie- und Artillerie-Munition angeschafft werden. Hingegen war für die Verproviantirung der Festung, obwohl sie für normale Verhältnisse reichlich bemessen sein mochte, nicht Alles geschehen, was möglich war und was im Hinblick auf die ganz abnorme Kriegslage hätte geschehen sollen; nicht einmal die Umgebung war ausfouragirt; dagegen hatte man die Civilbevölkerung durch Einwanderung aus der Umgebung um 28.000 Mägen anwachsen lassen.

Ueber das Verhalten Bazaine's hat die Welt gerichtet; die preussischen Autoren sind grösstentheils sehr nachsichtig in ihrem Urtheile dem Ex-Marschall gegenüber. Auch wenn er den Vorwurf egoistischer Motive nicht verdienen sollte, von unheilvoller Entschlusslosigkeit kann er nicht freigesprochen werden. Der Durchbruch, nach Zurücklassung eines Corps oder zweier Divisionen zur offensiven Vertheidigung der Festung, lag nicht ausser dem Bereiche der Möglichkeit; aber er verlangte um so grössere Entschiedenheit von Seite des Armee-Commandanten, als die Majorität der Generale dagegen war. In einem Kriegsrathe sprachen sich nämlich alle Stimmen dahin aus, dass es für die Armee am richtigsten sei, unter den Kanonen von Metz zu bleiben, hier durch Offensiv-Unternehmungen das moralische Element zu kräftigen, durch gewaltsame Fouragirungen die Vorräthe der Festung zu vermehren, den Feind zu ermüden, seine Operationen zu bedrohen, 200.000 Deutsche zu fesseln. Der Marschall schwankte; die Durchbruchsversuche wurden mit halbem Herzen unternommen, trotzdem die Vervollständigung der Vorräthe und die oeconomische Wirthschaft mit denselben vom Anfang an vernachlässigt.

Niemand aber vermag den Einfluss zu ermessen, den ein um vier Wochen verlängerter Widerstand der Armee in Metz auf die Geschicke Frankreichs hätte ausüben können. O.

Die Belagerung von Belfort im Jahre 1870—71 von A. Castelholz, Hauptmann à la suite des rheinischen Fuss-Artillerie-Regiments Nr. 8, Unter-Director der Geschützgiesserei Spandau. Im Auftrage der k. General-Inspection der Artillerie unter besonderer Berücksichtigung der artilleristischen Verhältnisse und mit Benützung dienstlicher Quellen bearbeitet. Erster Theil. Berlin 1875. Vossische Buchhandlung. (Preis 4 fl. 20 kr. ö. W.)

Die Darstellung der Belagerungen „unter besonderer Berücksichtigung der artilleristischen Verhältnisse“ und die Bearbeitung derselben Begebenheiten durch die Ingenieur-Offiziere, müssen vielfach in einander greifen, so dass Wiederholungen — gerade des Wesentlichsten — nicht zu vermeiden sind; denn die Belagerung ist eine so zusammengesetzte Operation, dass sie vom Standpunkte einer Special-Waffe allein nicht überblickt werden kann. Demzufolge erhalten die im Auftrage der beiden General-Inspectionen der Artillerie und des Ingenieur-Corps verfassten Werke theilweise das Aussehen von Concurrenz-Arbeiten

Unseres Erachtens wäre wohl die Cooperation der Autoren in jeder ehung vortheilhafter gewesen. Die vereinte Darstellung gemeinsamer Kriegs- en sollte in diesem Falle um so weniger Schwierigkeiten begegnen, als die igkeit der Artillerie und der Genie-Waffe im Kriege wie im Frieden innig andt ist, Gegenstände ganz specieller Natur aber ohnehin in besonderen gen behandelt werden müssen, wenn durch sie nicht die Entwicklung Begebenheiten in störender Weise aufgehalten werden soll.

Der vorliegende 1. Theil enthält die Beschreibung und strategische digung der Festung und des Terrains, sowie die Ereignisse in der Festung Ausbruch des Krieges bis zur Einschliessung.

Vier Anlagen zum Text bringen den Armirungs-Stand der Festung nach Bestimmungen des Marschall Niel vom 5. Juni 1869; den Stand der e und Truppen (ordre de bataille der Festung); einen Befehl über die heilung der Truppen; endlich einen tabellarischen Besatzungs-Entwurf für einzelnen Linien und Werke.

An Plänen und Zeichnungen sind beigegeben: Eine Terrain-Karte von ort und Umgebung in schwarzer Schummermanier 1:80.000; ein Ueber- splan der Festung 1:5000; eine Uebersichtsskizze der Armirung und Blatt mit Zeichnungen über artilleristische Armirungs-Arbeiten. Die nähere rechung des interessanten Inhalts behalten wir uns vor, bis das Werk schlossen sein wird. O.

Artillerie-Schiessübung im Terrain. (Markirt durch kleine Pulverpatronen.) Von Wilhelm Ranciglio, Oberlieutenant im k. k. Feld-Artillerie-Regimente Kronprinz Erzherzog Rudolf Nr. 2. Olmütz. Selbstverlag des Verfassers. (Preis 30 kr. ö. W.)

Die Grundlage jedes guten Schiessens ist eine gute Beobachtung; je auer ein Schuss beobachtet wird, desto zutreffender kann die Correctur n, desto wahrscheinlicher das Ziel getroffen werden.

Die Beobachtung der Wirkung hängt von vielen äusseren Umständen als: Beleuchtung, Wind, Witterung, Terrainverhältnissen, Entfernung, Be- affenheit des Zieles etc. etc., und kann im Allgemeinen nur durch Uebung rnt werden.

Sowohl die Uebung des Schätzens der Entternungen gegen feldmässige le, als jene der Schussbeobachtung gegen alle nur möglichen Ziele des dkrieges haben bei den neuesten Geschütz-Systemen eine ungemein erhöhte chtigkeit erlangt, und sehen wir auch von Seite der Artillerie eine rkennenswerthe Thätigkeit entwickelt, um die Durchführung dieser Uebun- anschaulich zu gestalten und der Wirklichkeit so viel als möglich zu ern.

Wenn auch in der kürzlich erschienenen neuen Auflage der 3. Unterrichts- sse für Feld- und Gebirgsbatterien I. Theil das Capitel über das Schiessen einfacher, klarer und umfassender Weise behandelt erscheint, und die da- bst aufgestellten Grundsätze für die kriegstüchtige Ausbildung unserer illerie den neuesten Standpunkt des Schiesswesens vertreten; so kann es die Waffe dennoch nur sehr zweckdienlich sein, wenn aus dem Regimente,

nur einmal jährlich vorgenommen wird und blos dem Batter
Gelegenheit bietet, die Leitung des Feuers einer Feldbatter
auch für die Detail-Ausbildung der Batterie, somit für klei
anzuwenden, wo sowohl Offiziere als Unteroffiziere Gelegenh
sich die für die selbständige Führung eines Feuergefech
Sicherheit und Fertigkeit anzueignen. Die wichtigste Bedin
Beobachtung und Schätzung der Geschosswirkung, soll hiebe
Uebungen im Terrain und unter den verschiedenartigsten
möglicht werden.

Hiezu dienen kleine Pulverpatronen, welche von der da
kirenden Abtheilung, auf der von der Batterie abgeschätzten un
Distanz mit Berücksichtigung der 50percentigen Streuung entz
den Explosionspunkt der von der Batterie verfeuerten Geschos
ebenfalls telegraphisch bekannt gegeben werden muss, zu
kann die Beobachtung des Schusses und eine eventuelle C
Dies das Princip der vom Verfasser besprochenen Uebung.

Die Broschüre bespricht die allgemeinen Durchführun
und die formellen Details dieser Uebung in klarer und leicht
So sehr wir uns nun mit dem Wesen der Uebung einver
können wir doch bezüglich der Detail-Durchführung, besonder
seitige Verständigung betrifft, den Zweifel nicht unterdrücken,
sonders auf grösseren Entfernungen, grosse Verzögerungen,
vollständige Unterbrechungen darin eintreten dürften. Der
ein derartiges Bedenken bei jenen Lesern, welche diese Uebu
mitgemacht, voraussah, bemerkt am Schlusse seiner Abhandl
dass, wer diese Uebung in ihrer Durchführung nicht geseh
complicirt und sehr umständlich hält, dass jedoch ein Versuc
erweisen wird.

Wenn wir dem Umstande Rechnung tragen, dass diese
seit längerer Zeit im 2. Feld-Artillerie-Regimente — wie uns
Seite versichert wird — mit sehr vielem Nutzen durchge

leitung für die rationelle Verwendung des patentirten Nobel'schen Nitroglycerin-Pulvers: Dynamit im Berg- und Eisenbahnbau, zur Steingewinnung, für submarine Sprengungen und Culturzwecke, von Johann Lauer, k. k. Hauptmann im Geniestabe. — Anleitung für die rationelle Verwendung der patentirten Diller'schen Nitroglycerin-Pulver: weisses Dynamit und Rhexit im etc., von Johann Lauer, k. k. Hauptmann im Geniestabe. Wien 1875. Seidel & Sohn. (Preis à 1 fl. 50 kr. ö. W.)

Von den zahlreichen Nitrilkörpern, welche in den letzten Jahren als engmittel aufgetaucht sind, haben in Oesterreich ganz vorzüglich zwei ppen eine grössere Verwendung und vielfache Anerkennung erlangt, nämlich erster Reihe die Nobel'schen Dynamite, dann die Diller'schen Fabricate: xit und weisses Dynamit. Beide Präparate werden bekanntlich im Inlande icirt.

Hauptmann Lauer hat es unternommen, die Verwendungsweise dieser engmittel in zwei Broschüren zusammenzustellen, welche eigentlich nahezu chlautend sind; eine Verschiedenheit besteht factisch nur in jenen Punkten, welchen dem Leser die eine oder die andere Gruppe der Sprengpräparate chreibend vorgeführt wird.

Alle Fälle der Verwendung brisanter Sprengmittel, die dem civilen enieur im Allgemeinen begegnen können, finden wir in dem Werkchen hrt und mit Rücksicht auf die praktische Ausführung erörtert; für letztere der Verfasser sehr rationelle, auf zahlreiche Versuche basirte Regeln an, auf die Herleitung derselben näher einzugehen. Nur hie und da treffen einzelne gelungene Sprengungen als Illustration der Regeln besonders anhrt. Diese Behandlung des Stoffes können wir, da Hauptmann Lauer ausiesslich an den praktischen Mineur herantritt, nur billigen.

Versuchssprengungen, die bisher veröffentlicht wurden, hat der Verfasser ehend studirt und sie durch persönliche Erfahrungen erweitert; das von Gebotene vertritt daher entschieden den neuesten Standpunkt der Sprengnik.

Wenn wir auch dem Inhalte der Broschüre in Allem beipflichten, so en wir doch bezüglich der Sprengungen von Holzbalken eine kleine Ausne machen, da wir hier einer neuen und unserer Meinung nach nicht gelungenen Ladeformel begegnen.

Der Verfasser benützt die vom Militär-Comité ausgeführten und im efte der „Mittheilungen" 1874 publicirten Holzsprengungen und leitet denselben für cylindrische Dynamitladungen den Ausdruck $L = ch^2\sqrt{b}$ Bei gleich bleibender Holzgattung und Balkendicke verhalten sich die nach r Formel berechneten Ladungen wie die Quadratwurzeln der Breite. Anmmen nun, die Breite dreier Balken wäre 1, 2 und 5, so verhalten sich Ladungen wie 1 : 1·41 : 2·24.

Hier weicht Lauer's Formel von der Praxis ab, denn die obcitirten Versuche Militär-Comité geben in den für diesen Vergleich passenden Experimenten 103, 104 und 106 Ladungen, welche sich verhielten wie 1 : 1·5 : 3·0, i die letztere Zahl noch als zu ungenügend gross betrachtet werden s.

Die beiden vorliegenden Broschüren werden dem ausfü
techniker als willkommener und verlässlicher Führer dienen.

Das Kriegsbrückenwesen der Schweiz. Für den mil
richt und Gebrauch von F. Schumacher, Oberst, eidgen
der Genie-Truppen. (Der Ertrag ist zu Wasserfahr-P
Pontoniere bestimmt.) Bern. Verlag von Huber & Com
1875. (Preis 1 fl. 20 kr. ö. W.)

Das vorliegende Werk, dessen näher zu besprechende
strenge den Hauptmomenten einer Brückenherstellung im Fe
erfüllt seinem Inhalte nach einen doppelten Zweck. Es bietet i
übersichtlicher Darstellung das Gerippe für den Unterricht
Kriegsbrückenwesen und gibt die wesentlichsten vergleichende
die Kriegsbrücken der Nachbarmächte der Schweiz (Deutschl
Oesterreich und Italien).

Gleichzeitig ist durch den Ertrag des Buches, dessen
durch einige erläuternde Figuren-Tafeln nur gewonnen hätte
eines weiteren Zweckes angestrebt. Der Reinertrag nämlich i
fahr-Prämien für die Pontoniere" bestimmt. Gewiss ein z
empfehlenswerthes Gebahren, und zwar in was immer für einer
wenn bedacht wird, dass die „Kunst des Wasserfahrens" nich
das Kriegsbrückenwesen, sondern auch überhaupt für die
Truppen-Uebergängen im Felde von höchster Wichtigkeit ist
terung in dieser Richtung, wie dieselbe auch in Oesterreich du
mit Prämien-Vertheilung den Pionieren (die jüngst veranst
war in Pressburg, Sommer 1875) geboten wird, ist nicht zu

Die Eintheilung des Buches ist mustergiltig.

Auf die Vorbegriffe folgt der I. Theil, welcher die U
und Mittel im Allgemeinen bespricht, und zwar gesondert nach
Grundsätzen, welche sich an die Uebergangsstelle selbst, dann

Die geschichtliche Arbeit geht bis in das Jahr 1820 zurück und be-
ıt mit dem ersten eidgenössischen Ponton-Train, der, den leichten damaligen
ckentrains anderer Staaten nachgebildet, eine Brücke in der Gesammtlänge
120$^{m}$ zu schlagen erlaubte. Der Verfasser geht hierauf in jene epoche-
hende Zeit für das Kriegsbrückenwesen über, wo Birago bei Schöpfung
österreichischen Kriegsbrücken-Systems, einerseits durch die Theilbarkeit
Pontons dieselben tragfähiger, andererseits durch die zerlegbaren zwei-
igen Böcke, bessere, bequemer aufzustellende und dem Flussbette vollkom-
anschmiegbare stehende Unterlagen herstellte und durch die Kammbalken
kettenartige Verbindung der Brückendecke ermöglichte, während die Wagen
hter, fahrbarer wurden und deren Verladungsart die rasche Ausführung
r Art von Brückenschlägen wesentlich erleichterte.

Die Jahre 1844 und 1845 brachten der Schweiz eine 72$^{m}$ lange
cke dieses neuen Systems.

In den Jahren 1849—1852 wird die Vereinigung des alten und neuen
erials und theilweise Umänderung des alten nach dem neuen Modell be-
ıt und hiebei die Länge der Brücke auf 232$^{m}$ gebracht.

Die Erwähnung der Mobilmachung der Brücken-Trains am Rhein 1856—57
Gelegenheit zur Anführung der während dieser Zeit durch die eidge-
ischen Pontoniere ausgeführten Noth- und halbpermanenten Brücken.

Durch die Ordonnanz über das eidgenössische Kriegsbrücken-Material
Jahre 1862 wurde dasselbe in allen seinen Theilen, der Zahl, Dimension
Qualität nach, genau normirt und auf Grund dieser Vorschrift das Ge-
ıt-Material in Einklang gebracht und bis auf eine Brückenlänge von
$^{m}$ vermehrt (1864). Mit der successiven Vermehrung des neuen Materials
e das alte entbehrlich und 1873 verkauft.

Die Versuche mit Eisen-Pontons begannen im Frühjahr 1870 und
en 1871 damit beendet, dass die Anschaffung von 3 Blech-Pontons zu
ren Versuchen beschlossen wurde; 1873 gelangten die Metall-Pontons zur
itiven Einführung, woran sich noch einige Aenderungen im Materiale
ften.

Der Punkt 41 bespricht den damaligen Unterricht der Pontonier-Ersatz-
ıschaften (50 Diensttage), den alle 2 Jahre stattgefundenen Wiederholungs-
rrricht der Compagnien (12 Tage), jenen für den Auszug und die
rve (6 Tage), dann die Pontonier-Uebungen in Thun, Zürich und Brugg,
r die Bewaffnung, wobei zu bemerken ist, dass jetzt den eidgenössischen
onieren das Gewehr genommen wurde. Der Verfasser sagt an dieser
e: „Es wurde daher bei Anlass der Neubewaffnung der Infanterie mit
erladern, in richtiger Würdigung der Verhältnisse, das Gewehr bei den
onieren abgeschafft und dadurch ein wirklich nützlicher Zeitgewinn für
Fachdienst erzielt.“

Die Hebung des Wasserfahrens wird ebenfalls in diesem Punkte be-
chen und hiebei hervorgehoben, dass bei dem Mangel an Berufsschiffern
t nur die Wasserfahr-Prämien beträchtlich zu erhöhen wären, sondern
die Uebungszeit der Recruten bis auf 60 Tage auszudehnen käme.

Der Punkt 42 bespricht die Organisation vom 13. Wintermonat 1874.
Nach dieser hat jede Armee-Division ein 393 Mann starkes Genie-
ıillon mit 1 Compagnie Sapeure, 1 Compagnie Pontoniere und 1 Compagnie

holungs-Curs 16 Tage dauert.

Die Einführung der Genie-Bataillone bedingt die Wie technischen Arbeiter-Truppe und ihre Ausbildung im Infan wieder etwa 15 Tage von der Zeit zum technischen Unterri über sagt der Verfasser: „Unter dergleichen Verhältnissen toniere weder als fechtende Truppe brauchbar werden, Bedienungs-Truppe der Brücken-Trains hinlängliche Aus geübtheit in allen jenen Theilen erlangen, welche der weite brückenwesens umfasst.“

Nun wird in weiterer Folge das Kriegsbrücken-Ma schiffen und Ueberführen (Ueberschiffen mittelst fliegender Br die Vorarbeiten zum Brückenbau, der Brückenbau, der Kriegsbrücken-Arbeiten und endlich die Bewachung, Sicheru der Kriegsbrücken besprochen.

Zur speciellen Besprechung einzelner Punkte schreit gehenderen Kritik anregen, sei zuerst der Vorbegriffe gedac

Hier fällt zuerst die Erwähnung von Massenübergä Flüsse auf, die gleichzeitig in mehreren Colonnen über me folgen soll, ein Fall, der bei der raschen Kriegführung erst in dem Momente in Betracht zu ziehen ist, wenn d gesichts der Armee dem Weitermarsche hemmend entgegent

Es muss der Uebergang so wohl vorbereitet sein, langen der Armee an dem Hindernisse auch die Mittel a Hinderniss in der kürzesten Zeit zu bewältigen.

Es können besondere Fälle eintreten, wo selbst für über einen grossen Strom mit einer grossen Armee das gan geführte Material allein nicht ausreicht, man vielmehr n zu Hilfe nehmen muss. Es sind mithin in einem Unterricht brückenwesen auch jene allgemeinen Gesichtspunkte über d Auffindung eines solchen Materials unter gewissen Verhäl

Die Belastung der Kriegsbrücken durch 5 ausgerüstete Infanteristen □$^{m}$ ist für das im Felde in ausserordentlichen Fällen sich ergebende anterie-Gedränge" nicht ganz richtig, denn bei solchen Fällen wird immer Theil der Infanterie ohne Rüstung, mindestens ohne Tornister erscheinen. wird sich dadurch die Belastung per □$^{m}$ von 400$^{kg}$ auf 368$^{kg}$ ver- lern.

Ein in Werken über Kriegsbrücken neues Capitel ist das über die estimmung, hauptsächlich deswegen neu, weil es als Normen für die estimmung solche Werthe angibt, die Uebungen entnommen sind, welche feldmässige Brückenschläge durchgeführt wurden.

Die daselbst angegebenen Werthe lassen für solche Zeitbestimmungen n ein annähernd richtiges Bild zu. Die Uebergangsstelle (an der Reuss Birrfeld und Thalheim), taktisch günstig, ohne wesentliche Schwierigkeiten chnischer Beziehung, war 98$^{m}$ breit; die grösste Tiefe betrug 4·50$^{m}$, die hwindigkeit im Stromstrich 2·40$^{m}$, die Uferhöhe zwischen 1$^{m}$ und 1·50$^{m}$.

Die Zeitbestimmung erscheint hier eingetheilt in die für Vorbereitungen Minuten), Vorarbeiten (1 Stunde 50 Minuten), Aufbrücken (16 Felder) tunde 34 Minuten), Abbrücken (1 Stunde 7 Minuten), Nacharbeiten tunde 20 Minuten), Vorbereitungen zum Abmarsche (15 Minuten).

Die ganze Dauer beträgt also 6 Stunden 46 Minuten.

Nach diesem Zeitbedarfe unter allerdings günstigen Umständen, welcher seit Jahren aus Aufzeichnungen anlässig dieser Friedensübungen ergab, folgende Anhaltspunkte für die Zeitbestimmung gewonnen worden:

Vorarbeiten (beim Abladen sämmtlicher Wagen) 10 bis 15 Minuten Brücken-Einheit; Aufbrücken: Böcke: 5 bis 7 Minuten per Brückenfeld, ons: (ebenso) 3 bis 4 Minuten; Abbrücken: Böcke und Pontons $^{2}/_{3}$ der des Aufbrückens; Nacharbeiten: bei Formiruug eines Depôt: 20 Minuten, dieser Formirung: $^{1}/_{2}$ des Zeitbedarfs der Vorarbeiten.

Das Werk bietet für den Fachmann viel des Lesenswerthen und ist zu ehlen. F. B.

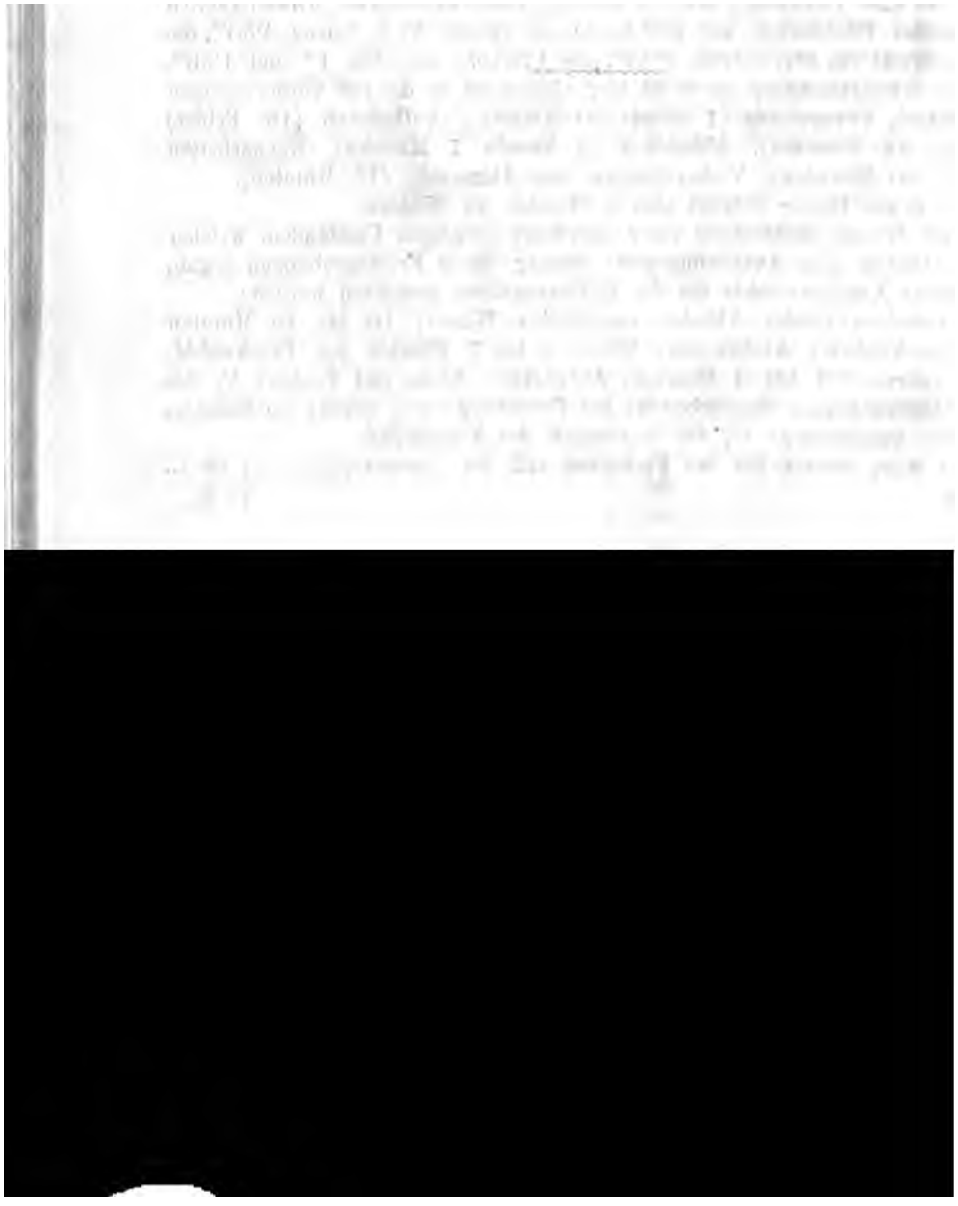
Kartographie in Oesterreich vom Jahre 1750 bis zum Jahre 1873, von J. Roskiewicz, k. k. Oberstlieutenant. II vermehrte Auflage. Wien 1875. Seidel & Sohn. (Preis 60 kr. ö. W.)

Die erste Auflage dieser Broschüre erschien als Separat-Abdruck des „additionelle Ausstellung" des Jahres 1873 besprechenden Werkes „Bei- e zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen Oesterreichs von der Mitte 18. Jahrhunderts bis zur Gegenwart". Dieselbe behandelt in einem kurzen isse die Geschichte der Kartographie und gibt einen höchst interessanten erblick der einzelnen Entwicklungs-Epochen in unserem einheimischen tenwesen, der Zeitpunkte, aus welchen unsere Karten stammen etc. Bemerkens- th ist, wie man seit jeher anstrebte, bezüglich der Terrain-Darstellung die enverhältnisse entsprechend zum Ausdrucke zu bringen. So befahl z. B. n eine 1762 verfasste Aufnahms-Instruction, „die Berge derart darzustellen, sie einander dominiren, hauptsächlich aber jene anzugeben, welche die ste Uebersicht über das anliegende Terrain gewähren".

Das Mittel, welches diese Aufgabe in der besten und bestin
Weise löst, liegt in der Anwendung von Schichtenlinien zur Terrain-Dar
und es klingt beinahe unglaublich, dass es mehr als eines halben Jahrl
bedurfte, um dieser vorzüglichen Terrain-Darstellungsweise Bahn zu

Es ist eine altbekannte Sache, dass die Geschichte eine sehr gu
meisterin ist, und wahrlich auch dieser kurze Abriss der Entwicklung
Kartenwesens enthält viel Lehrreiches.

Wir empfehlen die Broschüre, welche auf der Weltausstellung 1
Wien das Ehrendiplom erhielt, allen Jenen, die sich für die einh
Kartographie interessiren. A



schichte der Belagerung von Belfort im Jahre 1870—71, von Paul Wolff, Hauptmann im Ingenieur-Corps. Auf Befehl der k. General-Inspection des Ingenieur-Corps und der Festungen unter Benützung amtlicher Quellen bearbeitet. Berlin 1875. F. Schneider & Co. (Preis 10 fl. 80 kr. ö. W.)

Die Belagerung von Belfort ist das einzige bedeutende Ereigniss aus letzten Kriege, zu dessen Studium man fast ausschliesslich auf französe Quellen angewiesen war. Auf die Beurtheilung konnte dieser Umstand t ohne Einfluss bleiben. Um so mehr muss es Wunder nehmen, dass die egende ausgezeichnete Darstellung, welche, wie aus dem Vorworte zu er- n ist, schon im August 1874 zum Abschlusse gelangte, erst nach weiterer esfrist der Oeffentlichkeit übergeben wurde. Obwohl der Erfolg nicht der ohnte war, so müssen doch die Leistungen der deutschen Truppen vor ort den glänzenderen auf anderen Theilen des Kriegsschauplatzes ebenig an die Seite gestellt werden; dadurch erklärt sich die grosse Uebertzung ihrer Zahl von Seite des Vertheidigers.

Im Ganzen ist diese Darstellung weniger objectiv gehalten als z. B. „die irung von Metz"; sie charakterisirt sich vielmehr durch eine gewisse Herbe Bitterkeit, als ob der Verfasser, welcher auf wichtigem Posten an der Berung mitwirkte und die ausserordentlichen Leistungen aller Betheiligten besten zu beurtheilen in der Lage war, nicht verwinden könne, dass — er selbst sagt — seiner Waffe durch die Convention der Triumph entn wurde, mit ihren sicher zum Ziele führenden Angriffsmitteln in das Herz Festung einzudringen — dass ferner der hochwichtige Platz beim Friedenschlusse im Besitze Frankreichs verblieb. Weniger Verständniss haben wir die Gereiztheit, welche sich gelegentlich einiger französischer Uebertreigen kund gibt; wir erinnern uns an die vom General v. Treskow andneten Märsche im Kreise und sind der Meinung, dass — wer dem Gegner rt Sand in die Augen streute, sich auch nicht wundern darf, wenn dieser che Verhältnisse anders ansah und darstellte, als sie in Wirklichkeit bestanden.

Das höchst interessante Werk behandelt in 3 Abschnitten: 1. die Beschreig des Terrains und der Festungswerke und die Ereignisse bis zur Erbauung ersten Bombardements-Batterien; 2. den artilleristischen Angriff und die iese Periode fallende Zurückweisung der Entsatz-Armee in der dreitägigen acht bei Belfort; 3. den Ingenieur-Angriff und die Ereignisse bis zum lensschlusse.

Die Beilagen enthalten die ordre de bataille des Belagerungs-Corps und XIV. Armee-Corps, die Dislocations-Listen, Instructionen über das Verhalten Truppe bei der Cernirung, ferner für die Deckung der ersten Batterien, die Einrichtung der Batterien und den Dienst in denselben, eine Batterielle mit Angabe des Zweckes, der Ziele, der Bauzeit und Arbeitskräfte, Beang, Wirkung, Verluste und aller sonst interessanten allgemeinen oder beeren Bemerkungen, Instructionen für den Regiments-Commandeur du jour, für die Wegnahme der beiden Perches-Werke und über die Wiedereinung der Festung nach der Uebergabe derselben.

Die beigegebenen Pläne und Zeichnungen sind: Eine Uebersichtskarte Ober-Elsass und der angrenzenden Landestheile, 1 : 600.000; eine Karte der

wärtigen langen Widerstand zu verdanken hat, so treten Einem
1. Die Energie und Befähigung des Commandanten, 2. die in
ungenügenden Angriffskräfte. Dazu kommt noch, dass hier d
nicht, wie dies in der ersten Periode des Krieges bei den
Armeen thatsächlich der Fall war, überrumpelt werden konn
Frist von 4 Monaten gut ausgenützt hatte, sowie ferner, dass
gung durch das Terrain begünstigt, der Angriff durch die Bo
und die Jahreszeit im höchsten Grade erschwert war, dass endl
Unsicherheit gegen Entsatzversuche der consequenten Verwendu
kräfte hinderlich im Wege stand.

In fortificatorischer Beziehung war der Platz wenig bede
Beginn des Krieges hatte der von den Befestigungen einge
eine Ausdehnung von nur $1000^m \times 2500^m$, so dass die A
ihn vollständig unter Feuer halten und sogar die der Angrif
deten Werke im Rücken beschiessen konnten. Die bei den E
die Erweiterung des Platzes herantretenden principiellen Mein
heiten hatten die Verbesserung eines solchen Zustandes ver
die Artillerie, den Geschützertrag im Auge behaltend, die Be
$4000^m$—$5000^m$ ringsum vorliegenden Höhen verlangte, glaubt
sich auf die Befestigung der nahen Positionen der beiden
Bellevue beschränken zu müssen, indem Belfort nur den Stütz
däre Operationen zu bilden habe und mehr als ein Armee-
ganzen Theil des Kriegstheaters überhaupt nicht disponibel
Folge der weiteren Fortschritte im Geschützwesen, sowie der
deutung von Belfort, überschreiten die meisten Befestigungs-
jenes Maass, welches vor 1870 als ein theoretisch extrava
De facto beschränkten sich die Erweiterungen nach Ausbruch
die provisorische Befestigung genannter 3 Punkte und die U
Vorstadt am westlichen Ufer der Savoureuse, und selbst diese
bei dem wechselnden Stande der Arbeitsmannschaft und der
dieselbe gleichzeitig für den Vertheidigungsdienst auszubilden,
nothdürftigen Stadium gebracht werden; auch die felsige Be
war ein Hinderniss für den Fortschritt der Arbeit; doch kam

war: Zeitgewinn durch zähes Festhalten des Vorterrains, verbunden mit nstössen, um den Einschliessungs-Cordon zu erweitern, die Angriffs-Batterien rnt zu halten, den Feind — unter für ihn ungünstigen Verhältnissen — Wegnahme befestigter Positionen zu nöthigen und zu erschöpfen, das mo- he Element der Vertheidigung mehr und mehr zu kräftigen.

Im Vertrauen auf sich selbst emancipirte er sich vom Vertheidigungs- ; er setzte die rechten Männer an die rechten Plätze, und als Genie- tor in vollkommener Kenntniss der fortificatorischen Bedürfnisse des Platzes, er auch das richtige Verständniss für die Bestrebungen der Artillerie, ie die Schussweite des Festungsgeschützes zu vergrössern und dessen ung zu vervollständigen trachten musste. Der indirecte Vertheidigungsschuss in Belfort zuerst in ausgedehntem Maasse erfolgreiche Anwendung ge- en.

Der Quantität nach war die Ausrüstung eine reichliche, aber von der -17.000 Mann starken Besatzung waren nur 3—4000 Mann Linientruppen, den 341 Geschützen nur 137 gezogene, und der Munitionsvorrath für die ren betrug nur circa 500 Schuss pro Geschütz. Die Absichten der Ver- igungsleitung waren unter solchen Umständen nur annähernd zu realisiren; er Zeitgewinn aber schon allein durch eine drohende Haltung erzielt n kann, zeigt deutlich der Ausfall gegen Bavilliers (am 13. December), der Belagerer dadurch vor Anlage seiner Batterien zu zeitraubenden nverstärkungen bewogen wurde, inzwischen eintretendes schlechtes Wetter au der Batterien verzögerte und, als dieselben endlich zu Stande ge- waren, die Nothwendigkeit eintrat, die Truppen zur Abwehr des Ent- suches zu verwenden. Doch zum zähen Festhalten des Vorterrains be- an verlässlicher Truppen und sturmfreier Stützpunkte, wenn man sich nverhältnissmässigen Verlusten aussetzen will; der Verlust von Danjoutin 8 Offizieren und 711 unverwundeten Soldaten ist ein Beleg dafür, während rseits der mit geringen Opfern des Vertheidigers abgewiesene Sturmver- uf die Perches-Werke beweist, wie schwer solche Posten wegzunehmen wenn sie im unterstützenden Feuer rückliegender Werke sich befinden rch gut aufgestellte äussere Reserven gedeckt sind. Ein schwerer Vor- ann der Vertheidigung gemacht werden, nämlich der, dass sie im gün- n Momente — während der Kämpfe an der Lisaine — keinen grossen unternahm; nur die Unverlässlichkeit der eigenen Truppen und die chätzung der feindlichen Kräfte können hiefür eine Erklärung bieten.

Werfen wir nunmehr einen Blick auf den Gang der Belagerungs-Ope- n.

Man unternahm die Cernirung mit der ungenügenden Truppenzahl von 000 Mann. Diese hatten einen Umfang von nahezu 40$^{km}$ zu besetzen, s auf 5$^{m}$ durchschnittlich ein Mann entfiel. Die engere Einschliessung rläufig nicht möglich, denn da der Vertheidiger seine Vorposten ziem- ngefährdet auf 1500$^{m}$—2000$^{m}$ vor die Werke und sonstigen taktischen unkte vorschieben konnte, standen die beiderseitigen Posten auf ungefähr —1000$^{m}$ einander gegenüber.

An eine enge Blokade war bei so unzureichenden Kräften nicht zu n: im Osten und Süden, wo viele Ortschaften und Wege sich befinden, die Truppe in zahlreiche kleine Abtheilungen aufgelöst, im Westen und

Norden aber zunächst der Haupt-Communicationen (von Lure und Giromagny) zusammengehalten. — Als bald darauf das Belagerungs-Corps auf die erforderte Minimalstärke von 16 Bataillonen nebst entsprechender Cavallerie und Feld-Artillerie gebracht und ein Theil der Belagerungs-Artillerie eingetroffen war, glaubte man nach bewirkter engerer Einschliessung den Platz durch die Beschiessung von der Westseite, welche sich hiezu am meisten eignete, zur Uebergabe bringen zu können. Das zu lange Festhalten an dieser Täuschung führte zu einem Zeitverluste, dem die Festung vielleicht ihre Rettung zu verdanken hat; denn auch der förmliche Angriff von Süden gegen das Schloss — den Schlüsselpunkt der Festung — war voraussichtlich ein äusserst langwieriges Unternehmen. Wohl hätte durch ein gleichzeitiges Vorgehen von Westen und von Süden der Angriff bedeutend abgekürzt werden müssen, aber der Belagerer hielt hiezu seine Kräfte nicht für ausreichend. Der förmliche Angriff begegnete in der That ganz ungewöhnlichen Schwierigkeiten: Zuerst war die Wegnahme der Oertlichkeiten, welche der Basis als Flankendeckung zu dienen hatten (Danjoutin links — Perouse und Taillis-Gehölz rechts) mit grossem Zeitverluste verbunden; die Laufgräben mussten grossentheils in Felsen ausgehauen, die Erde zum Füllen der Körbe und zur Deckung der Sape-Töten durch lange Arbeiterreihen zugereicht werden; bei Regenwetter kam es vor, dass die Entwässerung der Tranchéen und Batterien und die Trockenhaltung der Munitionsräume die Hauptmasse aller Arbeitskräfte in Anspruch nahm. In Folge der Sprengung eines Eisenbahn-Viaducts auf der Haupt-Nachschublinie (bei Dammerkirch auf halbem Wege zwischen Belfort und Mühlhausen) hatten die Transporte 25—40$^{km}$ auf Landwegen zurückzulegen, wo das Fortkommen bei Regenwetter wie bei Frost gleich beschwerlich war; auf dem Angriffsterrain war der Boden durch den Regen stellenweise so grundlos geworden, dass ein Geschütz mit 8 Pferden und 100 Mann an Tauen nicht von der Stelle gebracht werden konnte. Die Anstrengungen und Entbehrungen endlich hatten den Krankenstand bis auf $^1/_6$ der Gesammtzahl hinaufgetrieben.

Bei so bedenklicher Lage liess man sich zu jenem verunglückten Sturm-

ice) nicht möglich war, zuvor das feindliche Geschützfeuer todt gemacht, nn bergab und jenseits der Einsenkung im Felsgerölle und im stehenden en bergauf sapirt, die Erde zu den Deckungen aus der Tiefe zugetragen endlich durch Sprengungen der Weg in die Citadelle geöffnet werden. Dauer einer solchen Arbeit lässt sich schwer abschätzen, der Verfasser t sie auf 3—5 Wochen.

Zur Beurtheilung des Belagerungsdienstes heben wir nachstehende An- n hervor:

Die Stärke der Belagerungstruppen schwankte zwischen 16.000 und 00 Mann Infanterie, nebst 1000 Pferden, 30 Geschützen, 6 Pionier- 24 Artillerie-Compagnien. Bei dem Stande von 20 Bataillonen Infanterie n 7 für die Cernirung im Norden, Westen und Osten und 13 für den riff bestimmt. Den Befehl über sämmtliche am Feinde stehende Kräfte, als osten, Laufgrabenwache, Batterien, Arbeiter u. s. w., führte ein Regiments- mandeur du jour mit 24stündigem Dienst; 3 Oberste lösten sich in diesem ste ab. Die Organe des Regiments-Commandeur du jour waren: Der mandant der Laufgrabenwache, die ältesten Offiziere der zur Arbeit aus- ckten Infanterie-Abtheilungen, der Artillerie-Stabsoffizier du jour und der chée-Major. Den Dienst des Artillerie-Stabsoffizier du jour leisteten 4 Oberst- enante mit 12stündiger Ablösung; 2 Tranchée-Majore mit 24 Stunden st leiteten die technischen Arbeiten nach den Directiven des Belagerungs- e-Directors; die ihnen zugetheilten Ingenieur-Offiziere standen 12 Stunden ienste.

Zu den bedeutenden Leistungen der technischen Truppen vor Belfort ist die fortificatorische Verstärkung und Armirung der Positionen an der ne und Allaine zu zählen. Es bestand die Gefahr, dass überlegene Kräfte Werder'sche Corps gegen Norden abdrängen und mit einem Theile fest- n, mit dem Reste Belfort entsetzen könnten. Obwohl die Armee Bour- i's durch Hunger und Kälte herabgebracht und durchweg schlecht aus- stet war, blieb sie durch ihre grosse Uebermacht doch gefährlich. Der gün- Ausgang der Kämpfe an der Lisaine ist grossentheils den Befestigungen der Wirkung der Festungs-Artillerie zu verdanken. Da Befestigung wie Ar- ng erst am Tage vor dem Erscheinen Bourbaki's vollendet wurden, so ein schnelleres Vorrücken desselben den Entsatz von Belfort zur Folge n können. O.

uläre Anleitung für die graphische Darstellung des Terrains in Plänen und Karten. Von Josef Zaffauk, k. k. Hauptmann des 35. Infanterie-Regiments, Professor an der technischen Militär-Academie zu Wien. 3. auf Grund des neuen Zeichenschlüssels berichtigte und vermehrte Auflage. Mit 9 Tafeln. Wien 1875. Verlag von Gerold's Sohn. (Preis 2 fl. 40 kr. ö. W.)

Der Autor hat mit viel Mühe und Fleiss im vorliegenden Werke alle Daten zusammengetragen, welche dem Anfänger im Situationszeichnen Erlernen dieser Fertigkeit mit Verständniss für die Sache ermöglichen n. Nachdem der Autor vorerst einige Vorbegriffe bezüglich der üblichen

Anderem Folgendes angeführt: „Wollte man alle zu einem ge
gehörenden Pläne (?) einzelner Provinzen etc. mit gleicher
stellen, so wäre dies, besonders bei grossen Höhen-Differen
möglichkeit. Uebrigens nimmt eine Schichten-Aufnahme vie
und erfordert eine geschickte Handhabung guter und kostsp
Instrumente."

Nachdem Belgien, die Schweiz, Preussen, Süd-Italien
aufgenommen und dargestellt sind, so kann man doch je
möglichkeit einer solchen Darstellung mehr reden. Und die
habung guter, wenn auch kostspieliger Instrumente sich
vorzügliches Resultat, das mit der dafür verwendeten Zeit
Verhältnisse steht.

Bei Anführung des Vortheiles der Schraffenmanier, d
die kleinsten mit dem Maassstabe verträglichen
deutlich ausdrückt und im Ganzen ein plastisches, leicht
bild liefert", befindet sich der Verfasser in directem Wi
unmittelbar vorher angeführten Nachtheile: „ein genau
Schraffenbreiten zu ihren Zwischenräumen für die verschi
winkel ist aus optisch-physiologischen Gründen für den Z
einzuhalten, für den Leser schwer zu erkenne

In dem richtigen Einhalten der Schraffenbreiten und
Zwischenräume liegt ja der ganze Schwerpunkt des Schra
Schwierigkeit des „Einhaltens" einerseits, des „Erkennens"
geben wird, so ist das Schraffiren kurzweg abgethan. Die
gebene Erklärung: „Die Aufnahme in Schraffen lässt sich
besondere Instrumente durchführen", spricht
für dieselbe.

Die Palme des Sieges erkennt der Autor der jetzt
henden, sogenannten „combinirten Manier" zu, indem er folgend

„Jede dieser (vorhergehenden) Darstellungs-Methoden

System von Linien mehr in die Karte gelangt, welche auf die Plastik — das ige, was die Schraffen bei richtiger Anwendung bieten — störend wirken.

Bei Anführung der Vervielfältigungs-Methoden von Plänen und Karten dem Schluss-Capitel des vorliegenden Buches — vermissen wir eine Me- e, welche, unserer Meinung nach, für die Kartenerzeugung eine grosse nft hat. Wir meinen die Hochätzung in Zink, nachdem dieselbe die An- lung der Buchdrucker-Schnellpresse erlaubt, welche die lithographische ellpresse in der Leistungsfähigkeit um das Doppelte übertrifft und noch ige Vortheile für sich hat.

Sonst finden wir die gleichen Schlagworte bezüglich der Unübertrefflich- der Heliogravure, die sogar den Kupferstich ersetzen kann *), der Schwierig- des Zusammenpassens der Farben bei der Chromolithographie etc., wie len meisten unserer neueren Werke, welche dieses Thema behandeln, so die gemeinsame Quelle nicht zu verkennen ist.

Indem wir einzelnen Stellen des Werkes entgegentreten, die der Autor gens nur aufgenommen zu haben scheint, weil sie den bestehenden Vor- iften entsprechen und darum in einem Lehrbuche Platz finden mussten, en wir den Werth des Buches im Uebrigen durchaus nicht schmälern, geben gerne zu, dass es seinem Zwecke vollkommen entspricht, wodurch ch auch im Publicum Eingang verschafft hat. Dies beweist schon der and, dass es in kurzer Zeit die 3. Auflage erlebte. A—h.

a nach für Seiner Majestät Kriegs-Marine. 1876. Nach den Zusammenstellungen eines See-Offiziers herausgegeben von der Buch- handlung W. Schmidt. Pola. (Preis 2 fl. ö. W.)

Das im Vorjahre von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Ge- des Seewesens“ herausgegebene „Jahrbuch der k. k. Kriegs-Marine“ er- heuer nicht wieder. An dessen Stelle tritt der vorliegende Almanach, doch nach einem völlig veränderten Programme gearbeitet ist. Während ahrbuch einen Bericht über die k. k. Kriegs-Marine und ihr Wirken n Jahresfrist darstellte, tritt aus dem Rahmen des Almanachs die heimische hr kaum mehr hervor als jene anderer Staaten. Dafür bietet uns die e Publication eine leichte, schematische Uebersicht aller europäischen en und deren Actionsvermögens.

Den Eingang bilden das Kalendarium, dann genealogische und andere en allgemeiner Natur.

Der 1. Theil enthält die Kriegsflotten Europa's, wobei die Schiffe namentlich, bei jedem derselben Panzerstärke, Tonnen-Deplacement, nominelle Pferdekraft, hütze, mitunter auch Material, Zeitpunkt des Stapellaufes etc. angeführt sind.

Der 2. Theil vereinigt die artilleristischen Daten; wir finden da Con- tions-Abmessungen für Rohre, Raperte und Geschosse der k. k. Kriegs- ne, dann ballistische Angaben dazu, ferners eine gleichartige Uebersicht Krupp'sche, französische, russische und englische Marine-Geschütze. Endlich

*) Der Autor bemerkt hier ganz richtig, dass das Original hiezu gleich einem erstiche gezeichnet sein müsste.

eines namhaften Absatzes erfreuen dürfte.

Topographische Karte des Königreichs Sachse
d. N., herausgegeben durch das königliche Finanzminist
im topographischen Bureau des königlichen Generalstab
(Preis: Blatt à 80 kr. ö. W.)

Diese Karte kann sich allen derlei Erzeugnissen neueste
zur Seite stellen, indem sich in derselben die modernen A
die an ein Kartenwerk zu stellenden berechtigten Forderungen in
Weise verwirklicht finden. Sie erscheint erstlich in Farbe
führt und zweitens ist das Terrain durch äquidistant
10$^{m}$ Höhenunterschied dargestellt.

Die Vortheile dieser Druck- und Terrainzeichnungsw
sich auch in dem vorliegenden Werke für den Leser des
angenehmer Weise. Keine Linie kann mit einer anderen ver
kein Detail stört das andere; die kleinste Ziffer, jede Sig
klar und deutlich zu ersehen, als es mit Leichtigkeit möglich
Punkt des Terrains Rechenschaft zu geben. Man arbeitet n
Lampenlicht ebenso angenehm und ohne Anstrengung der
Tageslichte. Was die Farbengebung anbelangt, so sind das Co
die Culturen, Ortschaften, die Schrift und die Cotirung der ge
schwarz, und zwar in Kupferstich ausgeführt; die Gewässer
Horizontal-Schichtenlinien braun lithographirt. Um das Lesen
erleichtern, sind die 50$^{m}$ und 100$^{m}$ Curven stärker gezogen.
Karte kann man als meisterhaft bezeichnen.

Der einzige Vorwurf, der dieser Karte vom militärisc
gemacht werden könnte, wäre der, dass sich die Terrainfor
geübte Kartenleser nicht genügend plastisch hervorheben.

Durch die Herausgabe dieser Karte ist ein neuerlicher Beweis des all-
sich Bahn brechenden Bestrebens erbracht, auch das Original-Material
assstabe der Aufnahme der Oeffentlichkeit unverkürzt zu übergeben.
egnen sich in dieser sehr dankenswerthen Richtung Belgien, die Schweiz,
, Bayern, Sachsen und, wie uns ein vor Kurzem erschienener Artikel
Norddeutschen allgemeinen Zeitung" (vom 14. November 1875) aufklärt,
Preussen. Dieser Artikel, der vom derzeitigen Chef der königlichen
aufnahme, General-Lieutenant von Morozowicz, veröffentlicht wurde,
folgende bemerkenswerthe Stelle:

„Für die topographischen Aufnahmen rechne ich die erste Periode bis
ahre 1850, mit welchem Jahre die Aufnahme des Terrains
lst äquidistanter Niveaucurven beginnt; erst von diesem
kte an sind die Original-Messtisch-Aufnahmen des Generalstabes an
Punkte angelangt, wo sie, nach dem Urtheile des aus Vertretern aller
rien gebildeten Central-Directoriums der Vermessungen im preussischen
eine hinreichende Grundlage für die generellen Projecte in allen Zweigen
atsverwaltung abzugeben im Stande sind. Auf diesen Punkt alle Original-
ch-Blätter des Generalstabes hinzuführen, bildet das Ziel der topo-
chen Aufnahmen, während das Ziel der kartographischen Leistungen
geht, aus jenen Aufnahmen nicht nur die Karte in 1:100.000, soge-
Generalstabskarte, in Kupferstich über den ganzen Staat herzustellen,
rn künftig auch die Messtischblätter in der Grösse des
nals, also 1:25.000 zu veröffentlichen."

Nur in Oesterreich wird das Mappirungs-Material in 1:25.000 dem
m im Allgemeinen noch immer nicht zugänglich gemacht.

Durch eine entsprechende Reproduction dieses vorzüglichen Karten-Materials
nigstens derart, wie sie bei der Umgebungskarte von Salzburg statt-
– könnte sich unser militär-geographisches Institut in würdiger Weise den
hätzenswerthen Bestrebungen der genannten Staaten an die Seite stellen.

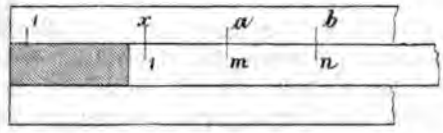
A—h.

ctions-Schieber für österreichisches und metrisches Maass und Gewicht. (In Commission bei L. W. Seidel & Sohn, und bei Rudolf Sterbenz, Bognergasse 2. — Preis 70 kr. ö. W.)

Unter diesem Namen hat Oberlieutenant Ritter von Arbter des 9. Feld-
ie-Regiments eine Construction veröffentlicht, mittelst deren man im
ist, sämmtliche durch die Einführung des metrischen Maass- und
ts-Systems nothwendig werdenden Maass-, Gewichts- und Preis-Reduc-
ohne Zuhilfenahme von Tabellen und ohne jede Rechnung, äusserst
und auf eine sehr einfache und bequeme Art auszuführen. Wir können
sinnreiche Instrument, das eine, bei der Einfachheit seiner Einrichtung
chend vielseitige Leistungsfähigkeit besitzt, und dessen bis circa 1 pro
ehende Genauigkeit für die meisten Fälle der Praxis vollkommen hin-
Jedermann, insbesondere aber Offizieren und Beamten, welche in
hen oder Rechnungsbureaux beschäftigt sind, empfehlen.

ndem wir diejenigen, welche sich über das Detail der Construction
u informiren wünschen, auf einen im „Organ der militär-wissenschaft-

lichen Vereine“ *) veröffentlichten Aufsatz des Constructeurs selbst ve wollen wir hier doch in Kürze des Constructions-Princips Erwähnun Es ist das Princip des logarithmischen Rechenschiebers: In einem (h Pappe hergestellten) Lineal, dem „Schieberlineal“, ist ein kleineres der „Schieber“ der Länge nach in Falzen verschiebbar. Längs zwei berührender Kanten dieser beiden Lineale sind die Logarithmen der ein und dreizifferigen Zahlen aufgetragen und ist die Theilung derart eing dass direct die den aufgetragenen Logarithmen entsprechenden Zahle lesen werden können. Dies hat zur Folge, dass in jeder Stellung des S alle einander gegenüberst Zahlenpaare das gleiche niss repräsentiren. Nebens Figur macht dies unmittelb Denn steht z. B. der 1 des Schiebers unter dem die (oder genau genommen dere rithmus) markirenden Strich des Schieberlineals, und stehen hie Zahlen $a$ und $m$, $b$ und $n$ einander gegenüber, so ist offenbar




$$\log x = \log a - \log m = \log b - \log n; \text{ folglich } x = \frac{a}{m} = \frac{b}{n}.$$

Wird also der 1-Strich des Schiebers unter irgend eine Verhält eingestellt, so gilt diese Verhältnisszahl für alle genau übereinander st Zahlen. Die den verschiedenen Reductionen entsprechenden Schiebersta sind durch eine Reihe von alphabetisch bezeichneten Strichen markirt, an der zweiten, dem Schieber zugewendeten Kante des Schieberlineals bracht sind. Eine auf der Rückseite des Schieberlineals aufgeklebte schen Gebrauchsanweisung gibt für jeden Fall an, über welchen dieser Stric

ntwurf einer Minen-Theorie, gemeinsam für Pulver und Dynamit auf Grund physikalischer Gesetze, und über Holz- und Eisensprengungen mit Dynamit von Wilhelm Hagen von Hagenburg, k. k. Oberlieutenant im Genie-Regimente Kaiser Franz Josef Nr. 1. Wien 1875. Seidel & Sohn. (Preis 1 fl. 50 kr. ö. W.)

Eine „Minen-Theorie auf Grund physikalischer Gesetze" ist seit Langem hon das Ziel jedes denkenden Mineurs; gelänge es endlich, dasselbe zu erchen, so könnte man mit frohem Muthe die zahlreichen, jetzt gebräuchlichen nir-Recepte über Bord werfen; die so wohl basirte Theorie würde ja dann jedem concreten Falle die erforderlichen Aufschlüsse geben. Gedanken solcher t bemächtigten sich unser, als wir — allerdings vor längerer Zeit — das rliegende Buch zum ersten Male in die Hand nahmen.

Wir gestehen gerne, dass wir unter der Macht dieser Eindrücke ähnh handelten wie jener Neugierige, der vor Beginn einer Lectüre den „Ausng" seiner Novelle überfliegt, um sich beim Lesen stets auf jenes Ende rzubereiten.

Auf Seite 56 fanden wir als Ergebniss der Theorie eine Sammlung von rmeln, welche Ladung, Trichter und unterirdische Wirkung der Minen in de genau angeben, und dabei so allgemein gehalten sind, dass sie für lver und Dynamit jeglicher Sorte Geltung haben. Die nächste Seite spelisirt diese Formeln in jene für Pulver und Dynamit, die zur Bequemlichkeit s Lesers sowohl für altes als auch für neues Maass-System berechnet sind.

$$l = \frac{36}{7} k w^3 (1 + n^2)^3$$

die für Dynamit-Ladungen giltige Formel des Verfassers, und es haben die ihr vorkommenden Buchstaben ihre auch sonst übliche Bedeutung ($l$ in logramm, $w$ in Meter); wir erlauben uns, diesem Ausdrucke die Form

$$\frac{l}{w^3 (1 + n^2)^3} = \frac{36}{7} k$$

halb zu geben, weil bei dieser Gestalt eine Prüfung sehr leicht ist.

Man muss nämlich zugeben, dass für Minen, die im selben Medium d unter denselben Verhältnissen angelegt werden, dieser letztere Ausdruck nstante Werthe ergeben muss, vorausgesetzt, dass die obcitirte Ladungsichung zu Recht besteht. Und umgekehrt: nimmt der Ausdruck

$$\frac{l}{w^3 (1 + n^2)^3}$$

eine Reihe von Minen, die unter ähnlichen Verhältnissen und im selben dium gesprengt wurden, keinen constanten Werth an, so kann die obige ichung unmöglich der richtige Ausdruck des Ladungsgesetzes sein. Um se Untersuchung zu pflegen, griffen wir nach dem 11. und 12. Hefte serer „Mittheilungen" vom Jahre 1873, weil die daselbst publicirten Erdnen durchwegs den vorgenannten Bedingungen entsprechen; eine Rechnung gte uns nun, dass der Ausdruck

$$\frac{l}{w^3 (1 + n^2)^3}$$

Wir legen diese vom theoretischen Standpunkte aus interessante und jedenfalls mühevolle Arbeit bei Seite und meinen: der Verfasser ist in der Methode des Vorganges seiner Zeit vorangeeilt.

Es wird gewiss Niemand bezweifeln, dass die Naturwissenschaft auch für die Lösung der Minenprobleme von eminenter Bedeutung ist, aber dessenungeachtet glauben wir nicht, dass sie jetzt schon jene Aufgaben durch blose Deduction lösen könnte. Die Minenwissenschaft muss, den naturgemässen Gang gehend, wie jede Erfahrungswissenschaft das Stadium der Empirie durchmachen, und kann erst, nachdem durch Experimente genügende Thatsachen gesammelt sind, das Gebiet der Deduction betreten.

Will Jemand diesen natürlichen Gang der Dinge durchbrechen, und ohne auf genügende Erfahrung sich zu stützen, blos deductiv vorgehen, so läuft er Gefahr, Resultate zu erreichen, denen von der Praxis widersprochen wird. Pp.

Dynamite. Ihre oeconomische Bedeutung und ihre Gefährlichkeit. Ein Wort zur Beachtung für Fachmänner und Laien. Von Isidor Trauzl, Ingenieur etc. Wien 1876. Lehmann & Wentzel.

Die Reihenfolge leichterer und schwererer Unglücksfälle, welche im Laufe der letzten Monate mit Nitroglycerin-Pulvern, sogenannten „Dynamiten" im weiteren Sinne dieses Wortes, sich ereignet haben, insbesondere aber der Massenmord in Bremerhaven haben die Aufmerksamkeit der öffentlichen Meinung neuerdings, und nicht eben in wohlwollender Weise, auf diese modernen Sprengpräparate gelenkt, welche die persönliche und öffentliche Sicherheit allerdings in beachtenswerthem Maasse zu bedrohen scheinen. Der Verfasser obgenannter Broschüre ist nun bemüht, in derselben das Verhältniss der Dynamite zur Staatspolizei in einer möglichst objectiven Weise vor dem Publikum klar zu legen und insbesondere nachzuweisen, dass diese neuen Sprengmittel sich im Allgemeinen viel ungefährlicher als das alte, abgediente Schwarzpulver verhalten, das durch sie mehr und mehr aus der Sprengtechnik verdrängt

Ladungs-Coëfficienten des Erdreichs zu Bizi im Rechte ist, — aber so viel gen wir zu behaupten, dass vier Minen, deren relative Trichterhalbmesser zwischen den engen Grenzen von 2·21 und 2·74 schwankten, keine allein giltigen Ableitungen zulassen.

Schlüsse, welche über die Versuchsgrenzen hinausgehen, sind immer gegt und — genau genommen — gänzlich unberechtigt; dies zeigt sich im liegenden Falle eclatant, denn berechnet man beispielsweise auf Grund der suche von Budapest oder Olmütz den in Rede stehenden Exponenten $n$, ersieht man, dass derselbe — von einzelnen Schwankungen abgesehen — genau die Grösse $^2/_3$ annimmt.

Wir wenden uns nun zum zweiten Theile der vorliegenden Broschüre, lich zur Abhandlung über Holz- und Eisensprengungen, bei denen sich Verfasser auf die im 7. Hefte der „Mittheilungen" Jahrgang 1874 publien einschlägigen Versuche des Militär-Comité stützt.

Zunächst begegnen wir für Balken und Balkenwände aus weichem Holze Ladungsgleichung

$$\lambda = 0{\cdot}006 \frac{bh^2}{\sqrt[3]{bh}},$$

welcher, gegenüber der analogen vom Militär-Comité aufgestellten Gleichung

$$l = \frac{5}{4} h (h + b)$$

auptet wird, dass sie einfach und für die praktische Verwendung vollmen sicher ist, ausserdem aber den nennenswerthen Vorzug besitze, auf retischer Basis zu ruhen.

Was die Einfachheit betrifft, überlassen wir das Urtheil dem Leser; sichtlich der weiteren Vorzüge aber wollen wir Folgendes bemerken.

Man möge uns die kleine Indiscretion gestatten, dass wir einen [illegible] itär-Comité ausgeführten, aber — da die bezüglichen Experimente [illegible] t sind — noch nicht publicirten Versuch hier anführen: von einer [illegible] Balken bestehenden $9^{II}$ dicken und $90^{II}$ breiten Balkenwand, auf [illegible] 5 Pfund 5 Loth Dynamit in cylindrischer Ladung legte, wurden [illegible] ken vollständig durchgeschlagen. Für dieses Object würde die [illegible] fassers eine Ladung von 5 Pfund 15 Loth geben; wir [illegible] s hiemit ein vollkommen sicherer Durchschlag [illegible] ante.

Während demnach die Sprengladung an dieser Stelle [illegible] t der Autor für sehr starke Balkenquerschnitte [illegible] sse Ladungen.

Bei Ableitung der Ladungsformel für Eisenplatten [illegible] ss man durch Ausscheidung der [illegible] Platten [illegible] langt, das nur für Platten bis zu [illegible] verlässlich [illegible]

Zuweilen wird der Autor [illegible] d; doch [illegible] biet nicht betreten, sondern [illegible] die „Mittheilungen" [illegible] d 7 verweisen.

Frankreich und England haben fertige Sprengmittelges
und die Schweiz arbeiten an solchen, Deutschland hat durch
des Reichskanzlers den ersten Schritt zu derselben Arbeit g
Oesterreich liegt der Entwurf aller einschlägigen Bestimmungen
unserem Wissen vorläufig nur im Verordnungswege erlassen

Dass man bei der Verfassung des bezüglichen Entwurfe
rathenden Stimmen der Industriellen ganz entschlagen habe, ist
sächlichen Umständen nicht ganz entsprechende Behauptung,
spruch sich der Verfasser einer unmuthigen Redewendung nic
halten zu können, deren objective Berechtigung wir hier weder
noch zu widerlegen berufen sind.

Der Bau eiserner Kriegs- und Handelsschiffe. —
zum Vortrage über Schiffbaukunde an höheren technische
und zum Handgebrauche für praktische Schiffbauer, von
miralitätsrath in der kaiserlich deutschen Marine und
königlichen Gewerbe-Academie zu Berlin. — Dreiundd
tafeln in Quartformat, enthaltend 270 Figuren, nebst erl
122 Seiten, gross Octavformat. — Berlin 1876. Verl
& Korn. (Preis 20 Mark.)

In diesem soeben erschienenen Werke ist in Form von 3
äusserst correct gezeichneten Tafeln ein bemerkenswerthes Detai
gelegt. Der vollständige Mangel an deutschen, den Bau eisern
Handelsschiffe behandelnden Werken hat den Verfasser zu der
obigen Werkes veranlasst. Dasselbe soll, wie der Titel bereits herv
ein „Leitfaden“ sein. Die Bedeutung eines Lehrbuches im eig
des Wortes beansprucht es weder, noch ist es, durch die
schränkung des Umfanges, zu solchem Anspruche berechtigt. D
des Werkes liegt unter diesen Umständen selbstverständlich in
Atlas, für welchen fast immer ganz bestimmte, den Kriegs- u

schend beschreibender Natur, wenn schon er überall da einen kritischen akter annimmt, wo es sich um die Abwägung des relativen Werthes ver-dener, auf gleiches Endziel gerichteter Constructionen handelt.

Von besonderem Interesse sind die im Werke enthaltenen drei deutschen n eines Schlachtschiffes für europäische Gewässer (Ausfallschiff), eines nomen Rapid-Kreuzers und eines defensiven Küsten-Vertheidigers. Die tsächlichsten Constructions-Daten dieser drei Typen sind:

| | Schlachtschiff für europäische Gewässer (Ausfallschiff) | Auton. Rapid-Kreuzer | Defensiver Küsten-Vertheidiger |
|---|---|---|---|
| ge . . . . . | 91·0$^{m}$ | 86·0$^{m}$ | 43·5$^{m}$ |
| te . . . . . | 18·3$^{m}$ | 14·0$^{m}$ | 10·6$^{m}$ |
| acement (Tonnen) . | 7398 | 4000 | ? |
| cirte Pferdekräfte . | 5600 | 4800 | ? |
| zerstärke . . . . | 406$^{mm}$ | — | 203$^{mm}$ |

Zum Vergleiche folgen hier die gleichen Daten des grössten und stärksten reichischen Panzerschiffes „Custozza“ und des grössten österreichischen zers „Radetzky“ (Küsten-Vertheidiger besitzt Oesterreich keine).

| | Custozza | Radetzky |
|---|---|---|
| ge . . . . . | 92·1$^{m}$ | 76·9$^{m}$ |
| te . . . . . | 17·9$^{m}$ | 14·3$^{m}$ |
| lacement (Tonnen) . . . . . | 7060 | 4430 |
| cirte Pferdekräfte . . . . . | 4641 | ? |
| zerstärke . . . . . | 227$^{mm}$ | — |

Von österreichischen Schiffen bringt das Werk Pläne der kleinen Glatt--Corvette „Zrinyi“.

Die Special-Einrichtungen moderner Panzerschiffe, das Pumpen- und nage-System, Schleusen-Ventile, Speigatten und andere in das Gebiet der tattung fallende Gegenstände sind mit Vorliebe detaillirt. Ebenso sind sämmtlichen, mit der Panzerung eines Schiffes verbundenen Arbeiten, die nothwendigen Einrichtungen und Hilfsmittel in wünschenswerther Vollligkeit figürlich dargestellt. In gleicher Weise vollständig erscheinen die den Eisenschiffbau überhaupt erforderlichen Vorkehrungen, die Glühöfen, tplatten der verschiedensten Systeme, Hilfsmaschinen, Arbeitsgeräthe und bergehend nothwendigen Gerüstbauten, so dass jede einzelne Arbeit, das en der Spanten, Herstellung der Aussenhaut, das Nieten und die Aufung auf der Helling, mit ihren besonderen hiezu erforderlichen Hilfsmitteln reten ist. Dadurch wird das Werk dem ausserhalb der Marine stehenden hniker werthvoll.

Das dem Verfasser zu Gebote gestellte Material der kaiserlich deutschen rine hat es ihm nicht allein möglich gemacht, zu sammeln, was bisher nur streut zu finden gewesen, sondern auch zur Veröffentlichung zu bringen, s bislang noch gar nicht in das Publicum gedrungen.

Der Stich der Tafeln, sowie die übrige Ausst
nett, der Preis kein unmässiger.

Die Vervollständigung des Werkes durch Erg
beständig auf der Höhe der Zeit zu halten, beabsich

Militär-Karte von Oesterreich-Ungarn.
von Sternegg, k. k. Major. Fünfte vol
Auflage. 1876. Buchhandlung für Militär-Litera
Teschen. (Preis: cartonirt 1 fl. 20 kr., auf Lei

In der vorliegenden Gestalt scheint uns diese
mässiger Behelf vornehmlich für militärische Kanzleie
und leichte Uebersicht der Territorial-Verhältnisse des

Am auffälligsten heben sich durch verschieden
Sprachenbezirke von einander ab; zunächst treten
General- und Militär-Commanden, dann die Eisenbahn
für die Ergänzungs-Bezirke gewährt die Karte einen

Weiters finden sich in derselben die Stabso
beiden Landwehren, der Reservekörper des Heeres, fer
Anstalten, Garnisons-Spitäler etc.

Umgebungskärtchen von Wien, Budapest und
terer Ausdehnung von Triest, Pola und Fiume sind
Karte angefügt.

Auf wenigen beigehefteten Blättern findet si
doch dabei übersichtliche Zusammenstellung der
Eisenbahnen, dann der Dislocation des Heeres und
Von den ersteren finden wir alle Stationen, deren Al
die Personen-Tarif-Bestimmungen für den allgemeinen
Von den letzteren sind die Garnisonen und die Am
gegeben.

Für die Zweckmässigkeit dieser Karte spric
fünfter Auflage, welcher laut Ankündigung der Verl
bereits auf dem Fusse folgen soll.

Taktik der Feld-Artillerie unter eingehender Berücksichtigung der Erfahrungen der Kriege von 1866 und 1870—71, wie des Gefechtes der Infanterie und Cavallerie, für Offiziere aller Waffen, von E. Hoffbauer, Major etc. Berlin 1876. F. Schneider & Co.

Für Jeden, der die Gelegenheit hatte, an den grossen Feldzügen des verflossenen Jahrzehntes theilzunehmen, oder der sich doch in der Literatur über diese Kriege gründlich umgesehen hatte, musste es klar werden, dass eine Umgestaltung der bis dahin bestandenen Regeln über das Verhalten und die Verwendung der Feld-Artillerie im Gefechte ein dringendes Bedürfniss geworden sei, das noch wesentlich durch die Einführung neuer Feldgeschütz-Systeme an Bedeutung gewinnen musste. Ganz besonders war der Krieg von 1870—71 danach angethan, den Wunsch nach gründlicher Prüfung und Reformirung der Artillerie-Taktik an die Tagesordnung zu setzen, und thatsächlich haben wir die Wahrnehmung gemacht, dass der einschlägige Zweig der Kriegsliteratur mit Eifer und viel Sachkenntniss cultivirt wurde, wobei es uns mit patriotischer Genugthuung erfüllt, dass gerade österreichische Autoren ihr Scherflein redlich beitrugen und nicht selten mit grosser Selbständigkeit als Bahnbrecher voranschritten.

Allerdings machten sich die ersten Enunciationen ausschliesslich in Form von kleinen Schriften und Aufsätzen bemerklich, in denen vorläufig nur die Hauptrichtungen erforscht und klargestellt wurden, nach welchen in erster Linie reformirend vorzugehen wäre. In Deutschland war Hoffbauer der Erste, der in dieser Hinsicht ein im grossen Style verfasstes Werk: „Die deutsche Artillerie in den Schlachten bei Metz" publicirte und sich hiedurch auf diesem Gebiete gleichsam ein geistiges Doctorat erwarb. Das vorliegende Werk Hoffbauers: „Taktik der Feld-Artillerie" bringt somit eine sehr wichtige Empfehlung mit sich, indem es von vornherein zu der Annahme berechtigt, dass es frei sei von den Unvollständigkeiten und Widersprüchen eines Erstlingswerkes, da doch der Autor desselben durch eine gründliche Kenntniss der neuesten Kriegsgeschichte und durch ein reifes Urtheil sich hinreichend legitimirt hat.

Doch sei, bevor wir an die Besprechung des Werkes schreiten, gleichsam en paranthèse erwähnt, dass, so sehr wir Hoffbauer kraft seiner schriftstellerischen Antecedentien das volle Recht zusprechen, über einen so schwierigen und wichtigen Gegenstand als maassgebende Persönlichkeit zu sprechen, wir doch den Wunsch nicht unterdrücken können, dass ein anderer deutscher Autor, der unter dem Pseudonym Ernestus „Kritische Betrachtungen über die Zukunft der Feld-Artillerie" in eminent geistreicher Weise veröffentlichte, eine systematische Taktik der Feld-Artillerie geschrieben hätte. Denn dieser besitzt vor Hoffbauer den Vorzug, bei Besprechung der taktischen Ereignisse des letzten Feldzuges stets den allgemein wissenschaftlichen Standpunkt zu wahren, während die kritisirenden Theile von „Die deutsche Artillerie in den Schlachten bei Metz" leider nur allzu häufig den specifisch preussischen Stempel an sich tragen. Wenn solches auch dem praktischen Werthe der „Taktik der Feld-Artillerie" von vornherein keinen Abbruch thut, so mahnt es immerhin den kundigen Leser zur vorsichtigen Entgegennahme der darin eingestreuten kriegshistorischen Beispiele.

Dagegen gereicht es dem vorliegenden Buche, welches doch zunächst für die deutsche Artillerie bestimmt ist, entschieden zum Vortheile, dass der Autor bei Abfassung desselben sich auf den Standpunkt stellte, die für den Gebrauch der Artillerie in der deutschen Armee bisher giltigen allgemeinen und speciellen Bestimmungen zusammenzufassen und dahin zu revidiren, ob sie dem Standpunkte der heutigen Taktik entsprechen. Da ferner die Taktik einer Waffe sich niemals endgiltig feststellen lässt, ohne auf die Verwendung der anderen Waffen und die höhere Truppenführung Rücksicht zu nehmen, so wurden die Reglements der Infanterie und Cavallerie wie die sonstigen officiellen Bestimmungen, soweit sie auf die Gefechts-Taktik derselben und die höhere Truppenführung unmittelbar oder mittelbar Bezug haben, in Betracht gezogen, welchen Vorgang wir selbstverständlich als unbedingte Nothwendigkeit ansehen, um das Werk vor Einseitigkeit zu bewahren.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der heutigen Feuerwaffen nahm der Autor die in der deutschen Armee zur Zeit giltigen officiellen Instructionen an, für die Feldgeschütze C. 73, und das Infanterie-Gewehr M. 71 als Grundlage und benützte auch die Zusammenstellung der Ergebnisse des Prüfungsschiessens der Feld-Artillerie-Regimenter in der Schiessübung von 1874. Dieser Grundlage lässt sich insoferne eine allgemeine Berechtigung zusprechen, als man wohl annehmen darf, dass die Feuerwaffen der anderen Mächte wesentlich differirende Resultate nicht erzielen werden.

Von der Militär-Literatur wurden nur die wichtigsten Erzeugnisse benützt, welche seit dem letzten Kriege erschienen sind — als Hauptquelle aber die Kriegsgeschichte ausgebeutet, wobei der Hauptsache nach nur die Feldzüge von 1870—71 und von 1866 Berücksichtigung fanden, während die Schlachten etc. früherer Kriege nur in einigen Fällen in Betracht gezogen wurden.

In der Haupteintheilung des Stoffes hielt sich Hoffbauer an die hier üblichen beiden grossen Abtheilungen: „Specieller Gebrauch der Artillerie" und „Gebrauch der Artillerie in Verbindung mit anderen Waffen". Wenn wir von einem ganz kurzen Abschnitte: „Die taktische Verwendung der gebräuchlichsten reglementarischen Artillerie-Formationen", welcher im Beginn des ersten Theiles steht, absehen, so finden wir, dass die Besprechung des speciellen Gebrauches der Artillerie jene Gliederung erhalten hat, wie sie schon von Hoffbauer durch neuere Autoren festgestellt wurde (siehe beispielsweise: „Handbuch für die k. k. Artillerie", I. Theil, 4. Abschnitt); nach dem genannten kurzen Abschnitte treffen wir nämlich: Verhalten des Artillerie-Commandos vor und im Gefecht und Leitung des Artillerie-Kampfes im Allgemeinen, Auswahl der Gefechtsstellung; Anmarsch und Einrückung in die Position; Verhalten im Gefecht (Leitung des Feuers, Wechsel der Aufstellung etc.); Verhalten nach dem Gefecht. — Hinsichtlich des Gebrauches der Artillerie in Verbindung mit anderen Waffen glaubt Hoffbauer die Nothwendigkeit einer abweichenden Eintheilung betonen zu müssen, indem er sich darauf stützt, dass nach den Erfahrungen des letzten Feldzuges es dringend geboten war, die Verwendung der Artillerie erstens vorzugsweise als Hilfswaffe bei Infanterie- und Cavallerie-Divisionen, zweitens vorzugsweise als Hauptwaffe in der Schlacht durchzuführen. Wir aber müssen betonen, dass diese doppelte Verwendungsart der Feld-Artillerie nicht erst aus den Erfahrungen des letzten Feldzuges resultirte, sondern von Napoleon I. geschaffen und seitdem in allen grösseren taktischen

onen, mit mehr oder weniger Geschick und Erfolg, festgehalten wurde; sich hievon zu überzeugen, muss man allerdings das Studium der Kriegsschichte in grösserem Umfange betreiben.

Ausserdem hat der Autor das, was noch besonders über Defilé- und gefechte zu sagen war, schon beim Gefechte der Infanterie-Division eingt, ferner die Positionsgefechte selbstverständlich in der Schlacht in acht gezogen und das über die Vertheidigung im Allgemeinen zu Bekende bei der Vertheidigungs-Schlacht im Ganzen zur Besprechung gebracht, Wiederholungen zu vermeiden. Hienach enthält der zweite Theil nachende Abschnitte: Bestimmung der Artillerie bei der Verbindung mit anderen fen; Zutheilung der Artillerie zu den anderen Waffen (Abdetachirung von selben, Einfügung in die Marschordnung); die Artillerie vorzugsweise als swaffe, unter Berücksichtigung der Orts- und Defilé-Gefechte; die Artillerie er Schlacht etc. vorzugsweise als Hauptwaffe, und zwar: *a*) in der Angriffsacht; *b*) in der Vertheidigungsschlacht; c) besondere Bemerkungen über Massengebrauch der Artillerie. Diese drei letzten Abschnitte sind, entchend ihrer Wichtigkeit, ganz besonders ausführlich behandelt und jedem selben ist ein Resumé beigefügt, welches die Principien der jedesmaligen herigen Betrachtungen in kurzen und klaren Sätzen wiedergibt; auch sind se Abschnitte reichlichst mit aus dem Feldzuge 1870—71 geschöpften spielen belegt, und dem Massengebrauche der Artillerie wird nach der ihm ewohnenden taktischen Bedeutung die vollste Würdigung zu Theil.

Wenn Hoffbauer unumwunden auf die Frictionen aufmerksam macht, che sich im letzten Kriege hinsichtlich des Massengebrauches der Artillerie ausgestellt haben (und hiezu zählt er unter Anderem „die vielen improvien Schlachten und Competenz-Conflicte zwischen höheren Truppenführern l Artillerie-Commandeuren"), so wird man gewiss nicht übertrieben finden n er sagt: „Massengebrauch der Artillerie ist Ersparung an Zeit und kostem Menschenblute. Ihn nicht anwenden, wenn er möglich, heisst einen der enen Armee schuldigen Act der Humanität unterlassen und ein wichtiges tel für die Entscheidungsschlacht aus der Hand geben. Der Feldherr und obere Truppen-Befehlshaber haben sich daher bei Abfassung der Schlachtwürfe stets zu fragen, ob nicht ein Massengebrauch der Artillerie ihren ecken förderlich sein kann."

Wir können hier nicht darauf eingehen, die in dem vorliegenden che neu aufgestellten Anschauungen gründlich zu prüfen und eventuell zu bessern. Denn uns stehen hiezu weder Zeit noch Raum zur Verfügung und rdies sind wir der Ansicht, dass einer solchen gründlichen Prüfung lebhafte l eingehende Discussionen folgen müssten, an denen sich fachmännische eise im umfassendsten Maasse zu betheiligen hätten, woraus erst man die rantie schöpfen könnte, dass die allenfalls bestrittenen Stellen nicht wieder ra durch bestreitbare ersetzt würden. Schon deshalb ist ein gründliches dium dieses Buches in den weitesten Kreisen lebhaft zu wünschen, abgeen von dem positiven Nutzen, den jeder Feld-Artillerie-Offizier und jeder ppenführer für seine taktische Ausbildung hieraus schöpfen müsste.

Wir wollen dem vorliegenden Werke Hoffbauer's gewiss nicht den geringsten trag thun, wenn wir — um andererseits nicht als überflüssig bescheiden gelten — zum Schlusse die Ansicht aussprechen, dass die in dem „Hand-

*Handleiding tot de Belegeringsoefeningen op*
*door K. Eland, Kapitein van den Generalen Staf,*
*Seyffardt, Kapitein der Artillerie aan de K. M. Aca*
*geven op last van het Departement van Oorlog. Te*
*Oukoop.* — (Anleitung zu den Belagerungsübungen auf der
gegeben im Auftrage des Kriegs-Departements.)

In einer kleinen Broschüre von 90 Seiten geben die beiden Ve
leute des königlich niederländischen Generalstabs und der Artillerie
klare und doch recht vollständige Anleitung für das Festungs-K

In der Einleitung heben die Verfasser hervor, dass dieses
für den Festungskrieg unbestreitbar noch wichtiger und lehrr
das gewöhnliche Kriegsspiel für den Feldkrieg, und dass es
den Niederlanden, deren Haupt-Vertheidigungskraft in einem auf
sich stützenden Heere gelegen ist, den Offizieren besonders nützlich

An der königlichen Militär-Academie wurden im Winter
einem Kreise von Offizieren der Academie, der Stabsschule und
von Breda Uebungen im Festungs-Kriegsspiele vorgenommen, bei
die Festungswerke bei Vecht und Rijnauwen — Theile einer
niederländischen Vertheidigungslinien — als Beispiel wählte,
schiedenen Figuren, Zeichen etc. nach der deutschen Broschüre
für das Festungs-Kriegsspiel" des Major Neumann (Berlin 1872) a

Diese ersten Uebungen ergaben so gute Resultate, dass d
fasser dienstlich beauftragt wurden, nach den im Laufe dieser
gemachten Wahrnehmungen eine für die Verhältnisse der kö
ländischen Armee passende Anleitung zu verfassen, welche dar
der königlichen Militär-Academie gedruckt wurde.

Diese Anleitung trägt dieser Entstehung gemäss in ihrem
formell den Charakter der Anlehnung an die Neumann'schen
vielen Dingen weicht sie aber auch ganz wesentlich von dens
zwar gilt dies namentlich in dem Sinne, dass die niederländi

1 Offizier als Oberbefehlshaber,
1 „ „ Forts-Commandant (in jedem selbständigen Fort oder Festungstheil),
1 „ „ Artillerie-Chef,
1 „ „ Genie-Chef,
1 „ „ Commandant der Besatzungstruppe und Platz-Commandant,
1 „ „ Commandant der Truppen im Vorterrain.

Beim Angreifer:

1 Offizier als Oberbefehlshaber,
1 „ „ Generalstabs-Chef,
1 „ „ Commandant der Vorposten-Truppen,
1 „ „ Artillerie-Chef,
1 „ „ Genie-Chef.

Major Neumann bestimmt dagegen in seinen Directiven bekanntlich keine mandanten der Specialwaffen für die Vertheidigung, sondern nur den Oberlshaber, Bezirks-Commandeure, 1 Offizier für die inneren Anordnungen :zdienst) und 1 Offizier für die Vertheidigung des Vorterrains; beim :iffe sind verschiedene Offiziere für die Uebernahme der verschiedenen lerie-Aufgaben genannt — Genie-Chef kommt aber keiner vor.

Natürlich finden wir die in der niederländischen Anleitung gegebene heilung der Rollen, als der Wirklichkeit völlig entsprechend, besser.

Mehr als die halbe Seitenzahl der Anleitung ist den erläuternden Beiı gewidmet, von welchen wir besonders ein ausführliches Muster des zu nden Journals (Tagebuches) hervorheben wollen.

Zwei Tafeln sind dem Texte beigegeben; die erste zeigt einige der für niederländische Festungs-Kriegsspiel gewählten Signaturen; die zweite gibt Beispiel einer Skizze als Erläuterung zum Tagebuch-Muster.

Da wir seit der von den „Mittheilungen“ gegebenen Anregung *) leider auch noch nicht zur definitiven Zusammenstellung eines österreichischen Festungsgsspiels und Verfassung einer speciell für unsere Verhältnisse berechneten ätung gekommen sind, würde es sich wohl empfehlen, durch Uebersetzung ır Broschüre die Sache neuerdings anzuregen, und unseren Offizieren ich zu machen, die von den königlich niederländischen Offizieren bei Anlung der deutschen Directiven gewonnenen Erfahrungen zu vergleichen zu benützen. B.

*Artillerist's Hand-book of reference. Alphabetically arranged in the form of questions and answers on artillery, military law, interior economy and miscellaneous subjects: a Guide to the Examinations for Promotion and a hand-book of reference for the use of the Royal and Reserve-Artillery. By Lieut. George Will, R. A. and Lieut. J. C. Dalton, R. A. London. W. Clowes and Sons. 1876.*

Das obige Buch soll in erster Linie als Leitfaden bei der Vorbereitung Capitäns-Prüfung in der königlich grossbritannischen Artillerie, dann

*) „Mittheilungen“ 1874. G. A. Seite 351 u. f. (6. Heft).

Beigabe eines kleinen Vocabulars technischer Ausdrücke sowie
enthaltend die wichtigsten Daten der in den Dienst der englisc
eingestellten Geschütze, geführt. Benützt wurde von den Verfasser
Owen's „*Modern Artillery*“, die officiellen Publicationen über Mu
und Laffeten, Capitän Tulloch's „*Elementary lectures*“, „Soldier's
das „*Hand-book of field Service*“ und „*Artillerist manual*“.

Jeder Lieutenant der Artillerie muss, bevor er geeignet z
zum Capitän befunden wird, eine Prüfung aus der Artillerie-Le
inneren Dienste im Regimente, den Heeres-Gesetzen und dem Exerc
Dieser Prüfung muss sich jeder nach dem 30. October 1871 bre
innerhalb fünf Jahren vom Tage seiner Ernennung an unterzieh
falls er vom Dienste entfernt würde; doch kann der Prüfungs-Ter
heitsfällen oder wegen anderen unvermeidlichen Umständen verlä
Die Prüfungs-Commission besteht jedesmal aus einem General
höheren Offizier als Vorsitzenden und drei Mitgliedern, von der
Truppen-Offizier, einer ein Generalstabs-Offizier und der dritte
Artillerie sein muss.

Bezüglich des Leitfadens wäre noch zu bemerken, dass di
Antworten alphabetisch nach den Schlagwörtern der betreffender
geordnet sind, und kann die prägnante Kürze der Antworten füglic
giltig bezeichnet werden.

Für uns erscheint das Buch insoferne von Werth, als sich
bei kürzestem Zeitaufwande eine ziemlich umfangreiche, wenn
die Tiefe gehende Information über das englische Artillerie-
gewinnen lässt.

Allgemeine Bibliographie der bautechnischen u
gewerblichen Wissenschaften. Uebersicht der a
bieten im deutschen und ausländischen Buchhandel neu
Literatur, verbunden mit Bau- und Kunstgewerbe-Li
Herausgegeben von Carl Scholtze, unter Mitwirkung v
und Ingenieuren aus Deutschland, Oesterreich, Schweiz etc

Sichtung des ungeheueren Stoffes kritisch mithelfen. Dies gilt zumeist den Fach-Zeitschriften, in denen in der Regel zu allererst Berichte über erungen etc. auftauchen, deren Zahl und Umfang aber am allermeisten Ueberblick erschweren.

Es ist somit nur ein dankenswerthes Beginnen, für das vielverzweigte echnische Fach einen solchen Führer herauszugeben, wie er uns in der liegenden „Allgemeinen Bibliographie etc." geboten wird.

Deren erstes Heft ist im April des laufenden Jahres erschienen und wickelt ein Programm, dem wir unseren vollen Beifall zollen müssen. nach soll die neue Zeitschrift bringen:

1. Kritiken über Werke, welche Baurecht, Vereins- und Unterrichtswesen, erbskunde, Baumaterialienkunde, Ingenieurbau, Hochbau, Baumechanik, swissenschaften und Kunstgewerbe behandeln; 2. Inhalt der wichtigeren Fachschriften; 3. Verzeichniss besonders beachtenswerther ausführlicher Arbeiten Kritiken; 4. Neue Literatur (Titel und Preisangabe von Werken und inal-Arbeiten); 5. Verzeichniss der Vorlesungen der Academien und technen Hochschulen; 6. Personal-Notizen und Verschiedenes; 7. Referate und heilungen aus der Praxis; 8. Anzeigen.

Man sieht, das Programm ist ein umfassendes; dessen geistiger Schwerkt liegt in den Abtheilungen 1 und 3. Mit Verständniss und Unparteilichin's Werk gesetzt, kann daraus mancher Nutzen geschöpft werden.

Das vorliegende 1. Heft bezeichnet einen achtenswerthen Anfang. anders die Liste der deutschen technischen Fach-Zeitschriften ist eine ne vollständige. Hingegen ist das Ausland in dieser Rubrik vorerst höchst gelhaft vertreten. Der Inhalt der übrigen Abtheilungen berechtigt zu n Erwartungen.

Wir schliessen diese Anzeige, indem wir dem vielversprechenden Unternen das beste Gedeihen wünschen. H. T.

Tarithmisch-trigonometrische Tafeln mit sechs Decimalstellen. von Dr. C. Bremiker. Vierte durchgesehene und verbesserte Stereotyp-Ausgabe. Berlin 1876. Preis 2 M. 50 Pf. G. W.

Den Ersten, von den Erfindern der Logarithmen, Neper und Brigg, verten ein- und mehrstelligen Logarithmen-Tafeln sind nach nur zehnge und später nur siebenstellige Tafeln genügt, weil man bald einsah, die Durchführung einer Rechnung mit allen Decimalstellen der ersten En eine so mühsame und zeitraubende Arbeit mit sich bringe, dass der zen der logarithmischen Rechnung — die nothwendig werdenden Multiplinen und Divisionen in leichter auszuführende Additionen und Subtractionen verwandeln — hierdurch theilweise oder ganz aufgehoben wird.

Die siebenstelligen Tafeln sind durch nahezu zwei Jahrhunderte in Verung gestanden. In neuerer Zeit ist man jedoch zur Einsicht gelangt, dass Zahl der Decimalstellen noch um eine Stelle verringert werden könne, ohne die Genauigkeit der Rechnung wesentliche Einbusse erleide. Dies gilt unter von allen jenen Arbeiten, bei welchen aus gemessenen Stücken mittlere Grössen berechnet werden, indem erfahrungsgemäss den gemessenen

gedruckt und hatte als Vorläufer der folgenden Stere
sächlich den Zweck, auf die Vorzüge der sechsstelligen T
machen und der Kritik Gelegenheit zu geben, berechtigte
rungen auszusprechen.

Der Verfasser hat in den folgenden Auflagen nich
Zahl der vorgefundenen Druckfehler berichtigt, sondern a
der Kritik und die Bedürfnisse der Rechner berücksichtig
ist es zu verdanken, dass in die vorliegende vierte Auflag
gabe sechsstellige Gauss'sche oder Additions- und Subt
aufgenommen wurden.

Eine weitere Bereicherung hat der trigonometrische
bei Winkeln von 0 bis 5° die Verwandlung von Sinu
gefügt ist.

Den Tafeln folgt ein Anhang über Maasse, Gewich
über einschlägige Reductionen.

Die in Rede stehenden Logarithmen-Tafeln eignen
den Rechner von Fach, sondern auch für den Schulgeb
dieser Hinsicht den siebenstelligen vorzuziehen, weil der G
den Anfänger durch den überflüssigen Ziffernaufwand ver
leichter Fehler einschleichen, während aus sechsstelligen Ta
unmittelbar entnommen, und dann durch einfache Combinatio
Resultate baldigst erreicht werden können, worin der An
findet, die ihn zu weiteren Arbeiten anspornt.

Allen Jenen, welche grössere Zahlenrechnungen ausz
kommen, wollen wir daher die vorliegenden sechsstellige
haben.

e Theorie der Flugbahn-Parabel und ihre wichtigsten Anwendungen. Elementar behandelt von Nicolaus Wuich, Oberlieutenant des 5. Feld-Artillerie-Regiments. Mit 2 Tafeln. Wien 1876. Seidel & Sohn.

Die parabolische Theorie bietet bekanntlich die einfachsten, in vielen en der Praxis aber vollkommen ausreichenden Mittel, um über Flugbahnältnisse Aufschluss zu erhalten. Dieselbe war bisher in den Lehrbüchern Abhandlungen über Ballistik meist nur sehr stiefmütterlich und nebenher andelt oder selbst als bekannt vorausgesetzt. Da aber die ballistische Theorie, die Lehre von der Bewegung schief geworfener Körper in einem widerenden Mittel wohl niemals ausserhalb der nächst betheiligten Fachkreise enstand des Studiums sein wird, so ist begreiflich, wie schwer es war, selbst einfache Kenntnisse der Flugbahnverhältnisse anzueignen.

Gegenwärtig, wo an den strebsamen Militär die verschiedenartigsten derungen in wissenschaftlicher Beziehung gestellt werden, und wo der hohe wicklungsgrad der Feuerwaffen ein gewisses Minimum ballistischer Kenntse auch weiteren Kreisen unentbehrlich macht, musste das Bedürfnis nach m Buche, welches sich zur Aufgabe stellt, die Probleme des Geschossfluges lementarer, gemeinfasslicher Form zu behandeln, immer allgemeiner zur ung kommen.

Wir begrüssen daher das vorliegende Werk mit aufrichtiger Freude, m wir an demselben vor Allem die vortheilhaft gewählte Anordnung des es anerkennen.

Entgegen der bisher üblichen Gepflogenheit, hat der Verfasser die geoischen Verhältnisse der Parabel von den dynamischen getrennt und somit ch im ersten Abschnitte — welcher die Flugbahn-Parabel an sich behandelt jenen Theil der parabolischen Theorie, welcher häufig eine Anwendung bei ittlung der geometrischen Verhältnisse der ballistischen Curve findet, in rsichtlicher Weise gruppirt.

Durch eine glückliche Vereinigung der analytischen mit der graphischen thode ist es dem Verfasser ferner gelungen, bei der Beweisführung der höheren alysis gänzlich entbehren zu können, indem selbst die Gleichungen für n Tangentenwinkel ohne Zuhilfenahme des Calcüls aufgestellt wurden. erin liegt in unseren Augen ein besonderer Werth dieses Buches, und rd dasselbe hiedurch nicht blos zum Selbstudium für Jedermann, sondern ch zum Lehrbehelf an allen militärischen Mittelschulen geeignet.

Die graphische Beweisführung, welche in dem vorliegenden Werke erhaupt das erste Mal selbständig durchgeführt ist, scheint ein Lieblingsudium des Verfassers zu sein; derselbe ermangelt auch nicht, allerorts e Wege anzugeben, um durch Construction die fehlenden Bestimmungsücke aus den gegebenen zu erhalten; doch scheint uns, dass von diesen interessanten und lehrreichen Beziehungen in der Ausübung nur selten ebrauch gemacht werden wird.

Der zweite Abschnitt behandelt in ebenso neuer als sinnreicher eise die Parabelgruppen, d. i. die Beziehungen zwischen Parabeln, denen wisse gemeinsame Merkmale zukommen. In dieser Hinsicht gibt es benntlich zwei Parabelgruppen, solche mit constanter Anfangsgeschwindig-

basirt auf dem Umstande, dass die geometrischen, auf eine
der Abgangswinkel basirten Gleichungen der parabolischen
Curve identisch sind, wenn letztere in der Form

$$y = x\ tg\ \varphi - \frac{g x^2}{2 V_a^2 \cos^2 \varphi} f(x)$$

erscheint — eine Form, welche eben erfahrungsgemäss bei
geschwindigkeiten und Abgangswinkeln bis 15 Grad zulä
gestützt, wird die Berechnung der Ordinaten-Tangentenwink
winkels, des bestrichenen Raumes und anderer wissenswer
ballistischen Curve aus der Reihe der, durch einen Schiessv
bestimmten Feuerwaffe ermittelten Abgangswinkel vorgenomme
für österreichische Feuerwaffen giltige Zahlenbeispiele erlä
stets die graphische Lösung wenigstens angedeutet.

An der Hand dieses letzten Abschnittes wird es Je
sein, über die wichtigsten ballistischen Verhältnisse irgend
sich selbst Aufschluss zu geben, wenn nur die Reihe der pra
Abgangswinkel oder die Aufsatzhöhen bekannt sind. In
gemeinverständlicher Behandlung erblicken wir die sicherst
dieses Buch, abgesehen von seinem theoretischen Werthe,
praktischen Nutzen durch allgemeinere Verbreitung ballisti
bringen wird.

Wir schliessen mit dem Wunsche, es möge dem Verfass
die anderen Zweige der Artillerie-Wissenschaft, zu deren
Stellung gemäss berufen ist, in ebenso gründlicher als allge
Weise zu behandeln und die betheiligten Kreise bald wied
vortrefflichen Buche zu erfreuen.

Angriff und Vertheidigung fester Plätze. Von
Hauptmann im k. k. Artillerie-Stabe, Lehrer des F
Vorbereitungs-Curse für Stabsoffiziers-Aspiranten der

te beleuchtet; doch wird die Mitwirkung der übrigen Waffen so weit er-tert, als dies zur Darstellung eines zusammenhängenden Bildes nöthig ist.

Die neuere Literatur über den Festungskrieg ist von ansehnlichem Um-ge, was nicht verhindert, dass die Ansichten in mancher Beziehung aus-ander gehen. Auf eine allgemeine Uebereinstimmung zu warten, wäre um ungerechtfertigter, als in Folge der grösseren Verschiedenheit in der An-e der Plätze und in ihrer Ausrüstung, sowie ferner in den Angriffsmitteln, a mannigfach zu combinirende Voraussetzungen ergeben.

Die Feststellung eines sogenannten Schulangriffs kann daher auch nur wecken, für die applicatorischen Uebungen eine der Willkür entrückte sis zu schaffen. Handelt es sich hingegen darum, das Wesen des neueren tungskrieges zum gründlichen Verständnisse zu bringen, so wird man die tel und Wege desselben zuerst an und für sich betrachten müssen, um n in übersichtlichen Darstellungen zu zeigen, wie sich unter verschiedenen positionen der Entwicklungsgang gestalten könnte. Der Verfasser scheint s Erste mehr die applicatorischen Uebungen, also den praktischen Friedens-ck in's Auge gefasst zu haben. Dies erklärt auch, weshalb er den ge-amten Stoff im Rahmen des sogenannten belagerungsmässigen Vorgangs ammenfasst; denn in Wirklichkeit ist die Durchführung eines solchen Vor-gs gegen einen grossen Waffenplatz — bei uns Lagerfestung genannt — ht möglich oder nicht nöthig.

In richtiger Erkenntnis der realen Verhältnisse ist der Verfasser nicht weit gegangen, den belagerungsmässigen Angriff in bestimmt begrenzte rioden einzutheilen. Das Starre, Dogmatische muss endlich auch aus der Lehre i Festungskrieges beseitigt werden, ebenso alle abstracten Unterscheidungen i Angriffsarten, die in ihrer theoretischen Reinheit nicht vorkommen.

Sehr am Platze ist in der Einleitung der Grundsatz, dass man dahin eben muss, so rasch als möglich in den Besitz der Festung zu gelangen, il dieser Grundsatz durch den Geist der heutigen Kriegführung dictirt wird. dies auch mit dem geringsten Aufwande an Kraft gelingen kann, ist eine lere Frage. Jedenfalls aber muss betont werden, dass der operirenden Armee ch den Festungskrieg möglichst wenig Kräfte entzogen werden sollen, was derum nur dadurch zu erreichen ist, dass die speciell dem Festungskriege nenden todten und lebenden Mittel schon im Frieden auf die höchste tenz gesteigert werden. Denn nur die vollständigste Vorbereitung bietet die glichkeit, überraschend mit Ueberlegenheit aufzutreten; hierin aber liegt Erfolg für Angriff wie für Vertheidigung.

Der vorliegende I. Theil trägt den Stempel des gewissenhaftesten, indlichsten Studiums und berechtigt daher auch für die zweite Hälfte zu i besten Erwartungen. Bezüglich der Verwendung der Angriffs-Artillerie llt sich der Verfasser in den Hauptsachen auf preussischen Standpunkt.

Bei der Vertheidigung wird die Aufgabe heikler; während der Angriff hr akademisch behandelt werden durfte, wird der Verfasser nunmehr *nolens lens* auf den realen Boden herabsteigen, die wirklichen Bestände unserer rtheidigungsmittel zur Grundlage nehmen müssen. Man darf daher gespannt n, welche Wege er angibt, um unsere Plätze gegen Belagerungsparks von r angegebenen Stärke und Zusammensetzung erfolgreich vertheidigen zu nnen. O.

Fremde Artillerie. Notizen über Organisation und Material der ausse deutschen Artillerien, aus der neueren Literatur zusammengestellt v R. Stein, Hauptmann à la suite des schleswig'schen Fuss-Artiller Bataillons Nr. 9, Lehrer an der vereinigten Artillerie- und Ingenieu Schule. Berlin 1876.

Die bei allen Artillerien durchgeführten oder in Durchführung begri fenen Aenderungen der Bewaffnung machten das Bedürfnis nach einer übersichtlichen Zusammenstellung des Materials der verschiedenen Artillerien fühlbar. Mit Befriedigung begrüssten wir daher die vor einiger Zeit erfolgte Ankündigung der nunmehr vorliegenden Notizen über fremde Artillerien.

Leider aber müssen wir gestehen, dass wir in unseren Erwartungen getäuscht wurden.

In diesen Notizen über ausserdeutsche Artillerien sind Daten über Organisation und Material der europäischen — mit Ausnahme der deutschen — und der nordamerikanischen Artillerie gegeben. Selbstverständlich haben wir vor Allem das Capitel über die österreichische Artillerie durchgesehen, darin aber solche Unrichtigkeiten und Unvollständigkeiten, auf welche hier näher einzugehen zu weit führen würde, gefunden, dass wir diese Daten weder dem Artilleristen noch dem Nichtartilleristen zur Berücksichtigung empfehlen können.

Dem versirten Leser wird übrigens die Tendenz des Buches auffallen, bei Besprechung der österreichischen Artillerie allerdings veraltete Einrichtungen von zweifelhaftem Werthe besonders hervorzuheben, während wirklich Gutes und Zweckmässiges nur oberflächlich erwähnt, wenn nicht ganz übergangen wird.

Wie die Daten über die österreichische Artillerie, sind auch jene über die anderen Artillerien nur sehr vorsichtig aufzunehmen.

Nachdem der Herr Verfasser Lehrer an der vereinigten Artillerie- und Ingenieur-Schule ist, konnte man jedenfalls mehr erwarten als eine thil-

leristische Vortrag", die eigentliche Ausbildung der Mannschaft zu Fuss-lleristen behandelt.

Für jene, welche mit den preussischen Heeres-Einrichtungen, speciell r mit der Organisation und Bestimmung der preussischen Fuss-Artillerie iger vertraut sind, dürfte wohl auch der erste Abschnitt nicht ohne Interesse . Ein bei weitem grösseres Interesse besitzt aber insbesonders für den lleristen der zweite Abschnitt oder der artilleristische Vortrag.

Derselbe enthält eine sehr kurze und übersichtliche Abhandlung des mmten preussischen Artillerie-Materials, dann alle auf den Gebrauch des-n abzielenden Vorschriften, das Schiessen aus den Geschützen, einen en Abriss der permanenten Befestigung, den Batterie-Bau, den Angriff die Vertheidigung fester Plätze, die Festungsdienst-Uebungen — worunter von der Artillerie in festen Plätzen auszuführenden Vertheidigungs-In-lsetzungs-Arbeiten verstanden sind — und endlich die für Märsche und sporte maassgebenden Bestimmungen.

Der Stoff ist im Allgemeinen aus den bestehenden Instructionen aus-weise zusammengetragen. Was den Umfang betrifft, in welchem die ein-n Gegenstände des artilleristischen Vortrages abgehandelt sind, so können aussprechen, dass das in Rede stehende Handbuch seinem Zwecke — als aden für den theoretischen Unterricht der Mannschaft zu dienen — nds entspricht.

Wenn dasselbe hiedurch seinen vollen Werth eigentlich nur für den er der preussischen Fuss-Artillerie besitzt, so dürfte es doch andererseits minder werthvoll für jene Offiziere der k. k. Artillerie sein, die sich richtigen Einblick in das Material, sowie in die Ausbildung und in Dienstes-Vorschriften der preussischen Fuss-Artillerie verschaffen wollen.

Um das Werk stets auf der Höhe der Zeit zu erhalten, sollen jährlich October Nachträge erscheinen, welche die eingetretenen Veränderungen ren. Oberlieutenant Carl Křiwanek.

deutsch-französische Krieg 1870—71. Redigirt von der kriegsgeschichtlichen Abtheilung des grossen Generalstabs. Zweiter Theil: Geschichte des Krieges gegen die Republik. Heft 10. Berlin 1876.

Das vorliegende Heft des grossen Werkes gehört dem Festungskriege; thält die Einschliessung von Paris, Einnahme von Toul und Strassburg. grosse Plan-Blätter über Paris sind dem bekannten Werke der Haupt-Heyde und Froese entnommen.

In Bezug auf Paris finden wir, nachdem der Regierungswechsel in kreich und das erste Auftreten der neuen republikanischen Regierung rochen wurde, eine vortreffliche Schilderung der Umgegend und der Be-gungen, wie sie im September 1870 bestanden, dann der Ausrüstung des zes, wofür grösstentheils die Angaben des Generals Ducrot benützt wurden. auf folgen: Die Einschliessung durch die III. und Maas-Armee in der vom 17. bis 19. September, dann die Gefechte bei Petit-Bicêtre und Châtillon 19. September, welche bekanntlich die definitive Besetzuug der süd-tlichen beherrschenden Höhen zum Resultate hatten.

lassen zu dürfen. Der Gouverneur jedoch kann
entschliessen, und wenige Tage darauf nimmt
Weg durch die Luft, mit den vereinten Attribute
und des Krieges.

Jetzt glaubte der General von den äusse
erwarten zu dürfen, und sann, wie durch ein
eiserne Ring durchbrochen werden könne, der
umschloss.

Die örtlichen Verhältnisse um Paris wa
solchen Unternehmen nicht günstig; immerhin
Ansicht — vier Terrain-Abschnitte als möglic
werden: das Plateau von Villejuif, die Halbinse
von St. Denis und die Halbinsel Gennevilliers.
liess sich aber nur durch die Operation über d
reichen, denn auf diesem Wege war es denkba
basis zu gewinnen und in den starken Positione
und die Streitkräfte aus den Festungen und
sich zu ziehen; in den andern drei Durchbruchs
osten und Nordosten befand sich die Armee n
in der Luft, d. i. in der Gefahr, ohne Munitio
legenen feindlichen Kräften umringt zu werden. –
bruchsproject mit dem Zielpunkte Rouen ausfü
zu bezweifeln. Doch General Trochu billigte es u
*voir sortir ainsi qu'en ballon.*" — Der vorlieg
Operationen bis zur vollständigen Einschliessung,
aller Vertheidigungsmittel und Verhältnisse, nä
truppen, mobile Nationalgarde, Freicorps, Kano
Munition, die sonstigen Hilfsmittel der Kriegst
das Communicationswesen, dann die Befestigunge
früher bewährten taktischen und strategischen
bruchsversuch; endlich die Operation der Linien-
schliessung bis zum 21. October, dem Kampftag
Tabellen, Pläne, Skizzen und Documente vervol
interessanten Werkes, dessen Fortsetzung Geleg
Besprechung auf Manches im ersten Theile entha

ıentsversuch und zum Schlusse den Vorgang auf einer einzigen An-
ıng.

Die Forderung schneller Resultate ist auch im Festungskriege mehr
ıehr in den Vordergrund getreten und die Mächte verstärken daher
elagerungsmittel bedeutend. Um so gefährlicher wäre es, in der Aus-
g der Festungen auf veralteten Standpunkten zu verharren. O.

*léfense de Paris (1870—71) par le General Ducrot. Tome premier. Paris 1875. Dentu.*

Vorliegendes Werk bildet bisher die beste französische Quelle für die
ıeilung der Pariser Verhältnisse während der Vertheidigung 1870—71.
ıl Ducrot spielte dabei eine zu bedeutende Rolle, als dass nicht auch
eser seiner Darstellung die eigene Persönlichkeit stark in den Vorder-
treten müsste; auch vermeidet er keine Gelegenheit, sein Wirken zu
ertigen und insbesondere die Verschiedenheit zwischen seinen An-
ıngen und jenen des Gouverneurs in's gehörige Licht zu setzen.

Der General war bekanntlich aus der Gefangenschaft von Pont à Mousson
Paris entwichen, um sich dort dem General Trochu zur Disposition zu stellen.
rer setzte ihn sofort *au fait* der Sachlage: „Der Feind rückt in Eil-
hen heran, wir sind nicht gerüstet, haben weder Proviant noch Pulver
lunition, viele Leute, aber wenig Soldaten, nämlich nur zwei Regimenter,
eben von Rom kommen; ein Gewaltunternehmen des Feindes hat alle
cheinlichkeit des Gelingens für sich. Dabei sind die Befestigungen im
ıfelde so wenig vorgeschritten, dass wir uns begnügen müssen, die
und die Umfassung zu vertheidigen."

Diesem Entschlusse entgegen betont General Ducrot, welcher zum Com-
ıten des 13. und 14. Armee-Corps ernannt war, die unbedingte Noth-
ɛkeit, die Höhen von Montretout, Meudon und Chatillon besetzt zu
und verlangt dazu sämmtliche mobilen Kräfte. Der Gouverneur gibt
eise nach, kann sich aber nicht entschliessen, wie er sagt, „alle Eier
en Korb zu packen". Die zwei Tage darauf stattgehabten Kämpfe be-
zur Genüge, dass General Ducrot — zu sehr Optimist war. Der Pessi-
s des Gouverneurs zeigt sich deutlich in seinen übertriebenen Be-
ıngen für die Sicherheit des Platzes selbst — Befürchtungen, die übrigens
ɛr Mehrzahl der Generäle getheilt wurden. In dieser Beziehung urtheilte
t richtiger, und was er über ein Gewaltunternehmen gegen Paris sagt,
t vollkommen mit den im deutschen Generalstabswerke zum Ausdrucke
ɛten Anschauungen des Gegners überein.

Durch die Unmöglichkeit, mit den bisher verfügbaren Kräften aus-
e offensive Gegenstösse unternehmen zu können, andererseits durch den
hluss des Feindes, Sturmversuche zu vermeiden, war das Schicksal des
s fast entschieden. Es stellte sich auch bald heraus, dass der Feind
bsicht habe, Paris auszuhungern. Für den thatendurstigen General Ducrot
das schlechte Auspicien; er glaubt ausserhalb des Platzes durch Orga-
ɔn der Streitkräfte oder in der Truppenführung dem Vaterlande grössere
te leisten zu können und stellt daher das Ansuchen, Paris per Ballon ver-

Zu den concreten Constructionsformen übergehend, behan
fasser zuerst die Brücken mit einfachen oder gekuppelten gerad
u. z. zuerst die Strassenbrücken und dann abgesondert die Eis

Diesen folgt die Berechnung der Hängwerks- und Sp
brücken — ein Abschnitt, in welchem wir besonders auf die
fasser gegebene Anleitung zur Berechnung der Inanspruchnahm
theile bei unsymmetrischer Belastung des Sprengwerk
machen, wobei nur zu bedauern ist, dass die zugehörigen Fi
Tafeln der vorliegenden Lieferung nicht mehr Platz finden
daher erst mit den Tafeln der nächsten Lieferung in die Hä
gelangen werden. Die Berechnung der Gitterträger mit pa
bildet den Schluss dieser inhaltsreichen Lieferung, welche je
theiligen Gitterwerke" noch ganz — von jener der „Me
Gitterwerke" aber nur mehr den Anfang enthält.

Die Klarheit der Darlegung, die Präcision im Ausdrucke u
durchdachte Anordnung des Stoffes sind über jedes Lob erhabe

Das französische Infanterie-Gewehr *Fusil modèle* 187
und Leistung der Waffe. Von Hermann Weigand,
hessischer Major etc. Luckhardt. Berlin, Leipzig und Cas

Der durch seine werthvollen Arbeiten im Gebiete des
vortheilhaft bekannte Autor, der vermöge seiner erfolgreichen M
mit Plönnies seither gewissermaassen dessen Erbschaft angetre
sichtigt durch diese Publication unzweifelhaft, eine im Geiste P
geführte Ergänzung zu den beiden ersten Theilen des grös
„Die modernen Ordonnanz-Präcisionswaffen der Infanterie" zu
Zeit der Publication dieser Theile ihm muthmasslich keine auth
gaben über das Ordonnanz-Modell der französischen Infanterie
standen. Durch die, auf die richtige Anfangs-Geschwindigkeit
2. Theile sind 438$^{m}$ angegeben) und die derselben entsprechen
reihe des deutschen Infanterie-Gewehrs (System Mauser, M. 71
stellung der ballistischen Leistungsfähigkeit dieses Gewehrs, ist
eine Correctur der entsprechenden Daten des 2. Theiles des
Werkes beabsichtigt, welch' letzteres in sehr zweckmässig
tabellarischer Darstellung sowohl die constructiven als ballistische
der ordonnanzmässig eingeführten Gewehre der drei Caliber-Abstu
nachdem die descriptive Behandlung Gegenstand des 1. Theiles

Die sehr lichtvoll gehaltene, durch eine Zeichnung des V
Schloss-Mechanismus unterstützte Beschreibung des französisch
Modells (Gewehr, Degenbajonnet, Zubehörstücke und Munition)
19. März 1875 publicirte französische Instruction über die No
Zerlegen, Zusammensetzen und die Instandhaltung des *Fusil*
basirt, welche auch einer im „Organ der militär-wissenschaftliche
schienenen Beschreibung als Grundlage diente; nur enthielt letzter
mehr Detailzeichnungen, die wir in dieser Broschüre vermissen.

Die principiellen Constructions-Verhältnisse des Verschluss- und
loss-Apparates sind, wie aus der Beschreibung ersichtlich, ebenso wie jene
deutschen Infanterie-Gewehrs M. 71 jenen des niederländischen Ordonnanz-
lells, System Beaumont, identisch, dem gegenüber das System Gras als
rschiedliche Merkmale: eine spiralförmige Schlagfeder (Beaumont hat eine
tenartige V-förmig gebogene im Griffe), einen Ejector in Gestalt eines in
Gehäuse hineinragenden Stiftes, und einen bis 1800$^{m}$ reichenden Doppel-
nen-Aufsatz besitzt, der aus einem einfachen Rahmen-Aufsatze, durch die
nsformation des Schubers in einen Rahmen, gebildet gedacht werden kann,
egen eine eigene Sicherheits-Vorrichtung mangelt. Ausser-
ist die Verbindung der Theile mit Rücksicht auf eine möglichst einfache
egung geregelt, was vom praktischen Standpunkte nicht hoch genug
schlagen werden kann.

In der Beurtheilung des Verschlusses hebt Verfasser die, die Functioni-
begleitenden Reibungswiderstände, von denen das deutsche Gewehr
71 auch nicht ganz frei ist, tadelnd hervor. Indem wir die Richtigkeit
r Kritik vollkommen anerkennen, erlauben wir uns nur die Bemerkung,
der Vortheil der Selbstspannung, welcher die Feuerschnelligkeit
tlich fördert, bei Cylinderschlössern durch eine ganz neue oder doch
e wohnte Arbeitsleistung, wie bei Fruhwirth oder Berdan II., er-
werden muss. Weiters hätte der Vortheil der Anordnung eines eigenen
zwar so einfachen Ejectors hervorgehoben werden sollen, wodurch das
n des Gewehrs nach erfolgter Extraction der Hülse erspart ist, was wir
etterli in Italien und Berdan II. in Russland auch finden.

Die am Schlusse angefügten Tabellen über ballistische Leistungsfähigkeit
anzösischen und deutschen Infanterie-Gewehrs wurden auf Grund der be-
en Visirhöhen und Längen der Visirlinien gerechnet und dem Herrn Ver-
von kameradschaftlicher Seite übermittelt; des grossen Interesses wegen,
ese beiden Gewehr-Modelle unzweifelhaft verdienen, wollen wir hier einen
n Auszug dieser Tabellen beifügen, wobei wir die beiden Gewehre kurz
. 74 respective M. 71 bezeichnen.

| nfangsge-schwindig-keit in Metern | | Abgangswinkel | | Einfallswinkel | | Scheitelhöhe in Metern | | Totaler bestrichener Raum gegen Infanterie von 1·8$^{m}$ Höhe in Metern | | Endge-schwindig-keit in Metern | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . 74 | M. 71 | M. 74 | M. 71 | M. 74 | M. 71 | M. 74 | M. 71 | M. 74 | M. 71 | M. 74 | M. 71 |
| | | 0° 17′ 3″ | 0° 20′ 41″ | 0° 22′ 9″ | 0° 25′ 21″ | 0·285 | 0·334 | 292 | 284 | 346 | . |
| | | 0 44 18 | 0 50 42 | 1 4 42 | 1 9 23 | 1·585 | 1·746 | 97 | 90 | 281 | 279·4 |
| | | 1 21 45 | 1 30 4 | 2 7 39 | 2 12 4 | 4·568 | 4·846 | 46 | 44 | 237 | 244·2 |
| 455 | 430 | 2 9 24 | 2 18 45 | 3 31 0 | 3 33 26 | 9·902 | 10·245 | 32 | 29 | 205 | 219·4 |
| (450) | (435) | 3 7 15 | 3 16 47 | 5 14 45 | 5 13 29 | 18·253 | 18·553 | 20·5 | 19 | 181 | 200·6 |
| | | 4 15 18 | 4 24 9 | 7 18 54 | 7 12 12 | 30·289 | 30·383 | 14·5 | 14 | 162 | 186·4 |
| | | 5 33 33 | 5 40 51 | 9 43 27 | 9 29 35 | 46·679 | 46·344 | 11 | 10 | 147 | 175·1 |
| | | 7 2 0 | 7 6 53 | 12 28 25 | 12 5 38 | 68·089 | 67·049 | 9 | 6 | 136 | 165·5 |
| | | 8 40 39 | | 15 33 45 | | 95·189 | | | | 126 | |

erfreut sich das System Gras einer grösseren Bahnrasanz und P
was wohl der grösseren Anfangs-Geschwindigkeit und specifische
Belastung von 26·3$^g$ per Quadrat-Centimeter zuzuschreiben ist,
beim Geschosse des deutschen Infanterie-Gewehrs blos 25·8$^g$
Centimeter beträgt.

Der Verfasser blieb ein wichtiges Element, nämlich die Pr
schuldig; der 3. Theil des wiederholt citirten Werkes bringt je
für das deutsche Infanterie-Gewehr als theilweise Ergänzung
werthe bis zur Distanz von 1200$^m$, welche wir bei Besprechung
unseren Lesern zur Kenntnis bringen werden.

Die besprochene Broschüre kann den Freunden des Gew
wärmstens empfohlen werden. Oberlieutenant Nicola

Feldfortificatorisches aus alten und neuen Tage
literaturgeschichtliche Skizzen von v. Bruhn, Hauptmann de
Inspection. Neisse 1876. Josef Graveur.

Der Besprechung dieser interessanten Broschüre müssen wir
dass die Reihe von Vorträgen, welche sie enthält, ursprünglich
Druck bestimmt war, sondern nur den Zweck hatte, das Interes
aller Waffen in der Garnison Neisse für die Feldfortification
ersehen wir aus der Einleitung. Wir sind überzeugt, dass die
ausserhalb jener Kreise, für welche das Colorit sie fast ausschlie
zu haben scheint, eine für den Verfasser sehr günstige Aufnahme
Um das Interesse für den Gegenstand anzuregen, bedarf es, wie
gleich vielen anderen wohl erkannte, der Mithilfe des kriegs
Elements. Denn, so sehr es dem Wesen der Feldbefestigungskuns
würde, dieselbe in historischer Folge aus sich selbst entwickeln
nützlich und nothwendig ist der stete Hinweis, dass jene K
mittel der Taktik ist, von dieser die Gesetze empfängt, und da

war die Feldbefestigung hinter dem Geiste der Kriegführung weit zurückgeblieben; damals lagen übrigens die Verhältnisse für sie am ungünstigsten. Heute werden die Operationen zwar mit nicht geringerer Beschleunigung geführt, aber die Vervollkommnung des Gewehrs hat zur Folge, dass schon anscheinend unbedeutende Hindernisse und Deckungen für den Gang des Gefechts von entscheidender Wirkung sein können. Hiedurch, sowie durch die endliche Befreiung von jedem schematischen Zwange, wird die Aufgabe der Feldbefestigungskunst erleichtert. Die Deckung gegen den Schuss ist bald erzielt; je unscheinbarer die Anlage, desto besser; die Hauptsache besteht im Freimachen des Schussfeldes und Absperrung der Haupt-Anmarschlinien durch verlässliche Hindernisse im wirksamen Schussbereiche, Benützung bestehender Oertlichkeiten zu Stützpunkten. Die Feldbefestigungen der operirenden Armee können meistens nur unansehnlich sein, jene im Festungskriege aber nach Maassgabe der Zeit zu höherem Grade passiver Widerstandsfähigkeit gesteigert werden. Wie der Verfasser auf eben berührte Grundsätze bei jeder Gelegenheit hinweist, unterlässt er auch nie, das offensive Element hoch zu halten und zwar in einer Weise, die erkennen lässt, dass in dieser Beziehung noch ein gegen die Genie-Waffe herrschendes Mistrauen zu überwinden ist.

So nützlich es nun auch sein mag, die grossen Vortheile des Angriffs immer und immer hervorzuheben, ebenso unerlässlich dünkt es, stets von Neuem darauf aufmerksam zu machen, dass Fälle, in denen man sich auf grösseren oder kleineren Theilen des Kriegsschauplatzes und des Schlachtfeldes auf längere oder kürzere Zeit abwehrend verhalten muss, selbst bei der offensivsten Kriegführung vorkommen, dass man sogar oft nur durch das theilweise defensive Verhalten in den Stand gesetzt wird, in der Offensive die Entscheidung zu suchen.

Die aus der Zeit vor dem Feldzuge datirenden „*observations sur l'instruction sommaire pour les combats*“ sollten unseres Erachtens nicht so ganz allein nach dem schlechten Erfolge beurtheilt werden. Vielmehr wären dabei viele gewichtige Umstände zu berücksichtigen. Durch die ersten Zusammenstösse so ungleicher Kräfte waren die moralischen Factoren auf Seite der Franzosen furchtbar erschüttert; die von Marschall Niel empfohlene Gefechtsweise erfordert aber verlässliche Truppen, denn nicht ein Deficit in der Beschaffenheit als vielmehr in der Anzahl sollte dadurch ausgeglichen werden; ferner wäre die bessere Feuerdisciplin der Deutschen, insbesondere auch ihr weitaus wirksameres Geschütz in Erwägung zu ziehen; wichtig ist es endlich, dass die in jener Vorschrift empfohlenen Vorstösse in einer der heutigen Feuerwirkung angepassten Formation ausgeführt werden. Verfasser sagt: Die partiellen Vorstösse zerschellten an unserem Schnellfeuer, unseren Granaten, und meint, dass das Gelingen eines solchen Gegenangriffs gegen den nun seinerseits die Defensivkraft benützenden und seine Reserven heranziehenden Feind überhaupt zweifelhaft sei. Aber bei gleicher Beschaffenheit der beiderseitigen Truppen und Waffen ist die Wirkung des Schnellfeuers und der Granaten aus gut vorbereiteter Aufstellung doch unzweifelhaft grösser, und die Reserven wird der Angreifer in geringerer Zahl zur Verfügung behalten als der Vertheidiger. Vor allem wäre aber noch hervorzuheben, dass im Feldzuge 1870—71 die Vertheidiger in den meisten Fällen durch Umgehungen zum Aufgeben ihrer Positionen bewogen wurden. — Richtig und mit Maass angewendet, dürfte

Erfolg bestrebt war, in neue Bahnen einzulenken, um der Tak
können und sich ihr wieder als allzeit nützliches, oft unentbe
mittel zu erweisen.

Die Unternehmungen der deutschen Armeen geg
Jahre 1870, von v. Werder, Oberstlieutenant und Co
hessischen Feld-Artillerie-Regiments Nr. 11. Im Auftra
General-Inspection der Artillerie, unter besonderer Berück
artilleristischen Verhältnisse und mit Benützung dienstlich
arbeitet. Mit 2 Beilagen und 1 Plan. Berlin 1876. Vossische

Toul war zu jener Zeit ein an und für sich unbedeutend
detachirte Vorwerke. Die Umfassung, aus 9 bastionirten Front
war zwar sturmfrei, denn sie hatte nasse Gräben und hohe E
aber ringsum waren die Wälle und das Innere von beherrschen
einem Abstande von 1600$^{m}$ — 800$^{m}$ vollständig eingesehen,
theilweise bis zum Fusse ungedeckt. Bombenfeste Unterkunft
circa 800 Mann vorhanden, die Munition sicher untergebracht,
sionirung reichlich; hingegen befanden sich unter den 71 G
22 gezogene und die circa 2300 Mann starke Garnison best
theils aus nicht eingekleideten Mobilgarden, während der Rest
schiedensten Truppenkörpern zusammengesetzt war. Darunter
einziger ausgebildeter Artillerist gewesen sein, so dass der Fest
dant, als die grossen Kriegsereignisse die ganz unerwartete Rich
sich erst aus Gendarmen, Pompiers und Cürassieren eine Artille
musste. Bei alldem hatte Toul durch seine Lage an der einzig
verbindung der gegen Paris vorrückenden Armee eine grosse st
deutung, die von Tag zu Tag zunahm und die deutsche Heer
anlasste, zu wiederholten Malen mit ungenügenden Mitteln di
des Platzes zu versuchen, bevor man im Stande war, die ange
tillerie-Kräfte vor demselben zusammen zu bringen. Jene Ve
Ein gewaltsamer Angriff durch Truppen der II. und III. Arme

hatte. Nachdem auch dieses Experiment sich als misglückt erkennen liess, man ein, dass es nöthig war, die Bildung eines angemessenen Belagerungs-ks abzuwarten. Innerhalb 12 Tagen gelang es nunmehr, aus den Beständen Festungen Mainz, Cöln, Magdeburg einen solchen Park vor dem Platze vereinigen. Die taktisch-fortificatorischen Verhältnisse waren dem Angriffe vortheilhaft, als sie nur sein konnten, dazu der Boden leicht zu bearbeiten standfest, das Wetter günstig, der Feind unthätig. So brachten die en einer Nacht schussbereit hergestellten Batterien in wenigen Stunden — Geschütze hatten circa 2500 Schuss abgegeben — die Festung zur Capitulation. Angriffs-Artillerie kostete dieser Tag nur 1 Verwundeten.

Man muss gestehen, dass es nicht gerade leicht ist, all' diesen Unternehmungen gegen Toul ein allgemeineres Interesse abzugewinnen. Dem Verfasser der vorliegenden Arbeit ist dies — kurz gesprochen — auch nicht gelungen. Ueber s Einzige, was etwa interessiren könnte, nämlich über die materielle Wirkung der eschiessung, erfahren wir von ihm nicht die leiseste Andeutung, müssen vielmehr as erst vom Generalstabswerk belehren lassen, dass die Festung abgesehen von drei iedergebrannten Casernen und einigen stark beschädigten Privatgebäuden, die in er Nähe der Wälle lagen, nur wenig durch die Beschiessung gelitten hatte.

Auch die Plan-Skizze ist in Bezug auf Zeichnung, Cotirung und Beschreibung ungenügend. O.

Die Belagerung von Longwy im Jahre 1870, von Wolf, Oberstlieutenant à la suite des Fuss-Artillerie-Regiments Nr. 15 und Director der Artillerie-Werkstatt Deutz. Im Auftrage u. s. w. Mit 6 Beilagen, 4 Plänen und Karten. Berlin 1875. Vossische Buchhandlung.

Auch die kleine Festung Longwy, obwohl abseits, fast unmittelbar an er Luxemburg'schen Grenze gelegen, ward den Deutschen unbequem, und war durch die Offensiv-Thätigkeit ihres rührigen Commandanten; als aber ach dem Falle von Montmédy und der Einleitung der Belagerung von ézières eine neue Eisenbahnverbindung der operirenden Armee in Aussicht and, glaubte man die lästige Nachbarschaft nicht länger dulden zu dürfen nd beschloss die Wegnahme der kleinen Festung. Dieselbe liegt circa 130$^m$ ber der offenen Unterstadt und ist ein fast rein militärischer Platz, ein regelässiges bastionirtes Sechseck mit hohen — von den Gegenstellungen aus chtbaren — Escarpe-Mauern, gesicherten Pulvermagazinen und Casernen, sowie ahlreichen Hohltraversen.

Die Situation — früher vortheilhaft — hatte sich in Folge der vergrösserten Tragweite der Geschütze sehr verschlechtert, so insbesondere die Westseite, welche ein günstiges Angriffsterrain vor sich hat, von Süden enfilirt und on Osten im Rücken genommen werden kann. Gegen diese Seite ward denn ach in Uebereinstimmung mit dem im Archive von Metz vorgefundenen Entwurfe der Angriff beschlossen; für die Parks ergaben sich vortheilhafte Plätze uf circa 6000$^m$ Entfernung an den Haupt-Communicationen von Metz, Longuyon nd Verdun. Ungünstig für den Angreifer war die steinige Bodenbeschaffenheit.

Der Commandant des Platzes verfügte über 45 gezogene und 86 glatte Geschütze, welch' letztere aber kaum zur Geltung kamen; ferner über eine Besatzung on circa 2200 Mann, nämlich 2 Infanterie-Marsch-Bataillone, welche von ihm

erst während des Krieges aus den verschiedensten Elementen formi
waren, 180 Mann Linien-Artillerie und endlich Douaniers und Natio
Munition und Proviant waren reichlich vorhanden.

Das Belagerungs-Corps bestand aus $10^1/_2$ Bataillonen Infanterie,
dronen Cavallerie und 2 Batterien, $7^1/_2$ Festungs-Artillerie-Compa
$4^1/_2$ Pionier-Compagnien, 17 Stück $15^{cm}$ Kanonen und 34 Stück $12^{cm}$

Der Gang der Belagerung bietet manche interessante Seite. S
die Einschliessung nicht ohne Widerstand des Gegners; der I
ward ausser durch die Beschaffenheit des Bodens noch durch die
erschwert, wobei jedoch andererseits Nebel, Schnee und Regen dem An
sofern zu Statten kamen, als der Feind die Arbeit — obwoh
mehrere Tage dauerte — nicht entdeckte. Besonders soll sich —
Vertheidigers eigener Angabe — das Feuer mit Feldgeschützen aus w
Positionen bewährt haben, weil es den Vertheidiger in beständiger
erhielt und von ihm nur selten rechtzeitig erwidert werden konnte.
terien des Angreifers — die eine isolirt gelegen, die andere das I
zeitig eröffnend — kamen in eine schwierige Lage, die durch feuchte
Mangel an Shrapnels noch verschlimmert wurde. Bald aber entwi
Belagerungs-Artillerie ein entschiedenes Uebergewicht, so dass der I
fünftägiger Beschiessung zu capituliren verlangte. Nach der Aussage
mandanten der Vertheidigungs-Artillerie war den Enfilir-Batterien d
Theil der Wirkung beizumessen; wenigstens werden sie als die Ha
der Feuereinstellung bezeichnet. Auf den Wällen waren übrigens n
als 3 Rohre und 10 Laffeten demontirt, dagegen die von Aussen
Theile der kriegsmässig erbauten Gebäude stark beschädigt, die übrig
grossentheils unbewohnbar geworden.

Oberstlieutenant Wolf meint, dass das früher erwähnte vorzeit
nicht als ein Fehler bezeichnet werden könne, weil die betreffend
nicht dem Hauptangriffe, sondern dem Nebenangriffe angehört hab
Anschauung jedoch in diesem Falle nicht gerechtfertigt erscheint, w
theoretische Nebenangriff den praktischen Haupterfolg erzielte. I

**Kritische Betrachtungen über die Zukunft der Feld-Artillerie, im Besonderen über die Grundzüge ihrer Taktik, Organisation und Ausbildung von B. Ernestus. Leipzig und Cassel 1875.**

In der Hochfluth der Erzeugnisse militärischen Inhaltes, welche seit dem Jahre 1872 den deutschen Büchermarkt beherrscht, nehmen die artilleristischen Schriften gewiss nicht den letzten Rang ein; das Streben der Verfasser, ihr Thema recht gründlich zu behandeln, die Neigung, sehr in für die Elementar-Taktik der Artillerie wichtige Details einzugehen, und die ziemlich allgemein bemerkbare Weitschweifigkeit der Schreibweise haben dabei leider mancherorts zu einer etwas schwer verdaulichen Dickleibigkeit des Productes geführt, so dass dem Leser ein Buch doppelt werth wird, das bei aller Fülle des Materials und eingehender Behandlung desselben doch der gewinnenden Kürze nicht ermangelt.

Die uns vorliegenden „Kritischen Betrachtungen" nehmen nun nicht allein in Bezug auf innern Werth und wissenschaftliche Darstellung einen hervorragenden Platz auf dem Gebiete der Fach-Literatur ein, sondern heben sich auch in der Eingangs angeführten Hinsicht sehr vortheilhaft von der Mehrzahl ähnlicher Erzeugnisse ab.

Der sich unter dem Pseudonym „Ernestus" verhüllende Autor stellt sich auf den reellen Boden der Kriegserfahrungen und weiht den Leser durch kritische Betrachtungen der Gefechtsverhältnisse in dem Feldzuge 1870—71 in seine Ideenkreise ein. Er erklärt die grossen Verluste, welche die deutsche Infanterie in den Schlachten bis zum Tage von Sedan erlitten hat, theils aus dem stets angriffsweisen Vorgehen derselben und der Ueberlegenheit der feindlichen Handfeuerwaffe, theils aus der, den geänderten Verhältnissen nicht vollkommen angepassten Verwendung der Artillerie. — Je intensiver die Feuerwirkung der Fusstruppen ist, desto wichtiger ist auch die vorbereitende Wirkung der Artillerie und desto mehr muss man bestrebt sein, diese in der kürzesten Zeit zu äussern, um den moralischen Erfolg zu steigern. Diesem Grundsatze hat nun die deutsche Artillerie namentlich in den ersten Schlachten des Krieges nicht immer vollkommen entsprochen, und es genügt, die Namen Weissenburg, Schloss Gaisberg, Wörth und Colombey-Nouilly zu nennen, um der allgemeinen Zustimmung sicher zu sein. Dieser Vorwurf trifft dabei keineswegs die unmittelbar Betheiligten, die in vielen Fällen das unter den gegebenen Verhältnissen denkbar Beste geleistet haben, sondern er richtet sich mehr gegen die allgemeine Gefechtsführung, gegen die Eintheilung der Artillerie im Truppenverbande und an die Organisation der Artillerie. Die Truppenführer, vom Jahre 1866 gewöhnt, der Wirkung des Infanteriefeuers auch die Ueberwindung der schwierigsten Verhältnisse des Angriffes zuzutrauen, unternahmen denselben auch dem weit und gut schiessenden Chassepôt und der in der Ausnützung des Terrains sehr fertigen französischen Infanterie gegenüber, häufig ohne entsprechende, mitunter ganz ohne Vorbereitung durch Artilleriefeuer. — Sie waren aber auch nicht selten an der Entfaltung imposanter Artillerie-Massen gehindert, weil an den Têten der Marsch-Colonnen, aus welchen sich die Divisionen zu den meist den Charakter des Rencontregefechtes tragenden Schlachten entwickeln mussten, nur sehr wenig Artillerie eingetheilt war. Ins-

besonders gilt dies von der Corps-Artillerie, die in sehr vielen Fällen als Reserve der Corps betrachtet und demgemäss verwendet wurde.

Der Verfasser findet ferner, dass die aus früheren Zeiten herrühre geringe Vertrautheit der höheren Truppenführer mit dem innern Wesen der Verwendung der Artillerie auch bei den preussischen Generalen nicht g behoben war, und führt als sprechendsten Beweis dafür, dass die Artill noch nicht ein ganz gleichartiges Glied im Bunde der drei Waffen war, Zutheilung artilleristischer Beiräthe in der Person des Commandeurs der Co Artillerie an die höheren Truppenführer an. Abgesehen davon, dass letzteren die Einrichtung und Verwendung sämmtlicher unterstehenden Trup vollständig geläufig sein muss, wenn die höchste erreichbare Wirkung er werden soll, unterliegt es keinem Zweifel, dass durch solche Zutheilungen le unliebsame Reibungen in der Befehlsgebung entstehen.

Der Verfasser verlässt nun das Gebiet der Vergangenheit und we sich der Betrachtung der Schlachten der Zukunft zu. Diese werden Charakteristik durch das Vorwalten des Massengefechtes und durch höchste Ausnützung der Feuerwirkung erhalten; es ist daher natürl dass die Artillerie, deren ganzes Wesen in der Aeusserung einer intens Feuerwirkung besteht, immer höhere Wichtigkeit erhält. Für den Angriff s daher der Verfasser die Regel hin, gleich bei Beginn des Gefechts die tillerie massenhaft zur Verwendung zu bringen und derselben deshalb solche organisatorische und Truppen-Eintheilung zu geben, dass diese Forder erfüllt werden könne. In dieser Hinsicht ist der Verfasser gegen die org sationsmässige Ausscheidung einer Artillerie-Reserve bei den Corps, ohne jedoch gegen die fallweise Zusammensetzung einer Artillerie-Reserve au sprechen, welche in gleicher Weise, wie dies überhaupt bei der Bildung Reserven geschieht, dem Truppenverbande zu entnehmen ist.

Auf diese und auf weitere Betrachtungen über den Verlauf des Ang und der Vertheidigung gestützt, entwickelt der Verfasser seine Ansichten die Taktik der Artillerie, und zwar an sich und in Verbindung mit den and Waffen.

Betreffs der reglementarischen Formen, in welchen die Artillerie Bewegungen zum Gefechte ausführt, wird die höchste Einfachheit als dring nothwendig bezeichnet; der Autor ist deshalb auch gegen die Vereinigung mehr als 4 Batterien unter einem einheitlichen Commando, und wünscht, überhaupt Artillerie-Abtheilungen (Batterie-Divisionen) weniger durch C mandos als durch Dispositionen zu führen sind.

Bezüglich des Feuergefechtes verdienen vor Allem die Ansichten Verfassers über die Schussdistanzen unsere Aufmerksamkeit. Wenn es a ein vollkommen richtiger Grundsatz ist, diese gleich thunlichst klein zu nehr so findet diese Forderung doch an der eigenen Gefährdung eine Grenze; ist aber auf den Distanzen von 700 bis 800$^{m}$ der Fall, auf welchen Infanteriefeuer gegen Ziele von der Ausdehnung einer Batterie schon wirksam wird. Solche Entfernungen kann die Artillerie in bestimmten, a nahmsweisen Fällen allerdings auch aufsuchen, niemals darf dies aber Norm erhoben werden.

Man wird sich hiebei sofort des Gegensatzes bewusst, in welchem der Verfasser in dieser Hinsicht mit anderen deutschen Schriftstellern befi

Wir unsererseits glauben auch, dass sich die Artillerie nie bedenken soll, in entscheidenden Momenten bis auf 700m heranzugehen; wenn hiedurch auch die eigene Feuerwirkung keine sehr erhebliche Steigerung erfährt, so muss die Artillerie dem Vorrücken der eigenen Infanterie dennoch folgen, soll erstere nicht gerade in dem wichtigsten Gefechtsmomente der Unterstützung durch Artilleriefeuer entbehren müssen, da ja das Ueberschiessen der eigenen Truppen überhaupt nur in speciellen Fällen thunlich, immer aber gefährlich ist, wenn die kämpfenden Theile sich einander schon sehr genähert haben.

Eine auffallende Abneigung bringt der Verfasser dem Shrapnelschusse entgegen. — Es besteht nach unserem Dafürhalten kein Zweifel, dass die Resultate des Ernstfalles, namentlich bezüglich der Erzielung der vortheilhaftesten Lage des mittleren Sprengpunktes, nicht unerheblich von jenen des Schiessplatzes differiren werden. Allein es ist eben ein Vortheil dieser Schussart, von der vortheilhaftesten Lage des Sprengpunktes ziemlich unabhängig zu sein, indem selbst bei sehr grossen Intervallen häufig eine mehr als ausreichende Wirkung erzielt wird — ein Vortheil, der durch die Einführung der Feldgeschütze mit rasanten Bahnen nur noch eine Steigerung erfahren hat. Das vom Verfasser in's Feld geführte mangelhafte Verhalten der französischen Shrapnels von bekannter primitiver Einrichtung kann unsere Ansicht hierüber keineswegs erschüttern.

Bei der Besprechung des Verhaltens der Artillerie in Verbindung mit den anderen Waffen wird die Forderung nach Auflassung der Corps-Artillerie wiederholt und auch die Dirigirung der Munitions-Colonnen, welche bisher der Corps-Artillerie unterstanden haben, den Truppen-Divisionen zugewiesen, wozu deren Stab um einen Offizier zu verstärken wäre.

Als natürliche Folge der in den ersten Capiteln dieses Buches behandelten Aenderungen in der Kampfweise der Artillerie ergibt sich eine entsprechende Neu-Organisation dieser Waffe. In dieser Hinsicht hält der Verfasser an dem allerdings unumstösslichen Grundsatze fest, dass jede Organisation mangelhaft ist, welche wesentliche Aenderungen beim Uebergange auf den Kriegsstand zu erleiden hat. Auch wünscht der Verfasser, namentlich um die taktische Ausbildung der Artillerie zu erhöhen und die höheren Truppenführer mit den Eigenthümlichkeiten dieser Waffe vertrauter zu machen, die Unterstellung der Artillerie-Abtheilungen unter die Divisions-Commanden, und befürchtet nicht, dass die Gleichförmigkeit der technischen Ausbildung der Waffe unter dieser Maassregel leiden dürfte, da diese nach wie vor von der Centralstelle geleitet werden kann.

Demgemäss denkt sich der Verfasser die Artillerie wie folgt organisirt: Jede Infanterie-Division erhält eine Brigade Artillerie zu 2 Regimentern, jedes zu 5 Batterien, deren eine im Mobilisirungsfalle Ersatz-Batterie wird. Jede Brigade hat eine Colonnen-Abtheilung zu 5 Munitions-Colonnen. Die reitende Artillerie, nur zur Dotirung der Cavallerie-Divisionen bestimmt, bildet 3 Brigaden zu je 2 Regimenter, jedes zu 5 Batterien.

Es kann kein Zweifel bezüglich der Vollkommenheit dieser Organisation bestehen — bezüglich ihrer Durchführbarkeit wird jedoch selbst dem Verfasser etwas bange, und wir glauben, derselbe hätte sich kein geringeres Verdienst erworben, wenn er statt dieser besten, an diese anschliessend, eine vielleicht minder vollkommene, aber durchführbare Organisation vorgeschlagen hätte.

Wir befürchten, den uns zugestandenen Raum weit überschritten z haben und verzichten daher darauf, unseren Lesern den Inhalt des letzt Abschnittes der „Kritischen Betrachtungen", welcher über die Ausbildung d Artillerie handelt und überdies nur auf specifisch preussische Verhältniss Anwendung hat, wenn auch nur in Kürze vorzuführen, und schliessen mit d Versicherung, bei der Lectüre des vorliegenden Buches sehr viel Befriedigu gefunden und Anregung erhalten zu haben. — In diesem Sinne empfehl wir es nicht allein unseren Waffengefährten, sondern auch weiteren Kreis auf's Beste. — n. —

Die reitende Artillerie und ihre Verbindung mit der Cavallerie, v A. Schlieben. Saarlouis 1875. Franz Stein.

Nach dem Kriege von 1870—71 entstand in Deutschland eine leb hafte Controverse über den Nutzen, beziehungsweise die Nothwendigkeit der reite den Artillerie; die Gegensätze spitzten sich ziemlich scharf zu, und selbst a hoher Stelle scheinen Zweifel über die Unentbehrlichkeit der reitenden Artil lerie bestanden zu haben, indem der Auftrag gegeben wurde, zu berichten, i welchen Fällen die reitenden Batterien höhere Marschleistungen aufzuweis hatten, als die übrigen Feldbatterien. Gegenwärtig hat man sich zwar für d Beibehaltung der reitenden Batterien entschieden, jedoch insoferne eine Ab derung der Organisation eintreten lassen, dass dieselben nur bei den Cava lerie-Divisionen und nicht wie früher auch bei jenen Abtheilungen der Fel Artillerie eingetheilt sind, welche bei den Armee-Corps verwendet werden; doch sind die Meinungen über die vortheilhafteste Organisation der reitenden Art lerie und über deren Taktik noch lange nicht einig; in letzterer Beziehu namentlich deshalb, weil man, gestützt auf die grossen Erfolge einiger Masse Attaken im Kriege 1870—71, hofft, die Cavallerie-Divisionen nicht allein zu Leistung des Sicherheits- und Aufklärungs-Dienstes im Grossen und zur Par lysirung grösserer feindlicher Cavallerie-Körper, sondern auch zur Führu oder Abwehr eines entscheidenden Schlages in der Schlacht gegen Infanter

Leitung der Batterien soll durch deutliche Zeichen, jedoch nicht mit dem Säbel, welcher im Gefechte dem Fernrohre Platz macht, oder durch Signale erfolgen.

Die taktischen Verhältnisse werden an der Attake einer Cavallerie-Division gegen eine zweite studirt; selbst günstige Verhältnisse angenommen, erübrigen den Batterien jedoch in diesem Falle kaum 2 Minuten zur Feuerthätigkeit, daher eine erspriessliche Vorbereitung der Attake hievon nicht zu erwarten ist. Für jene Fälle, in welchen die Artillerie zur Unterstützung des Feuergefechtes einer abgesessenen Reiter-Abtheilung bestimmt ist, wird ihr die Aufstellung auf 5—800 Schritt hinter der Plänklerlinie angewiesen; in diesen Fällen muss durch Gefechts-Patrullen, die auf 1000 Schritt und weiter hinaus aufklären, für die Sicherheit der Artillerie gesorgt werden.

Wenn auch der Autor nach dem vorstehend skizzirten Inhalte seiner 23 Seiten umfassenden Broschüre nicht den Anspruch erheben kann, sein Thema erschöpfend behandelt zu haben, so bildet sein Werkchen doch einen schätzenswerthen Beitrag zur Lösung der noch nicht endgiltig festgestellten Organisation und Taktik der reitenden Artillerie. — n —.

*L'Artiglieria da campo in Italia. Considerazioni di Pietro Barabino, capitano d'artiglieria. Roma 1875. Voghera.*

Der Verfasser hatte im Jahrgange 1874 des „Giornale d'artiglieria e genio" zwei Sätze aufgestellt: 1. Gegen freistehende Batterien seien Schüsse mit Granaten solchen mit Shrapnels vorzuziehen; 2. das Verhältnis 3:2 der Batterien leichten zu jenen schweren Calibers sei für Italien das günstigste. Beide Sätze trafen auf Gegner, welche ihre Ansicht mehr oder weniger begründeten.

Der Verfasser versucht nun mit dieser Broschüre, die erhobenen Einwände einzeln zu widerlegen, um der von ihm vertretenen Anschauung auch in maassgebenden Kreisen Eingang zu verschaffen.

Der grösste Theil der Broschüre ist der zweiten Behauptung gewidmet, und folgert der Verfasser die Richtigkeit seiner Anschauung unter Anderem sowohl aus der orographischen Beschaffenheit der muthmaasslichen Schlachtfelder Italiens im Vergleiche mit jenen des Krieges 1870—71, als auch aus dem schwierigeren Munitions-Ersatze bei den Batterien grösseren Calibers, welcher Umstand solche Batterien viel eher vor die Alternative stelle, entweder die Position aufzugeben oder unthätig dem Feinde als Zielscheibe zu dienen, bis der nöthige Ersatz eingetroffen.

Das Verlangen nach einem Feldgeschütze mit grösserer Portée und Wirksamkeit sei hauptsächlich nach den Erfolgen der Hinterladgewehre in den Kriegen 1866, 1870—71 entstanden und habe sich in einer Weise entwickelt, dass die Rücksicht auf die Beweglichkeit zu sehr in den Hintergrund gedrängt worden. Erst müsse das Geschütz an Ort und Stelle geschafft werden können, bevor von einer Wirkung desselben die Rede sein kann, argumentirt der Verfasser, und glaubt, dass die übrigen Grossmächte vielleicht einmal die Erfahrung machen dürften, dass sie mit ihren 8·7, 8·8$^{cm}$ etc. Kanonen um eines theoretischen Vortheiles willen einen schweren praktischen Fehler begingen.

Was den ersteren Grundsatz der Anwendung von Granaten statt Shrapnels gegen freistehende Batterien anbelangt, sagt der Verfasser, dass so gut als zur Zeit der glatten Rohre vorzugsweise die Kugelschüsse gegenüber solchen

Batterien angewendet wurden — ausser jene Batterien hätten sich im Kartätsch-Bereiche befunden — auch für die gezogenen Geschütze an dem Grundsatze festzuhalten sei, feindliche Batterien lieber durch Demontiren ihrer Geschütze ausser Gefecht zu setzen, als sie durch Mangel an Bedienungs-Mannschaft zum Schweigen zu bringen *).

Der Verfasser wünscht Shrapnels nur für den Augenblick des Auf- und Abprotzens angewendet, unter der Bedingung, dass die Entfernung schon anderswie ermittelt und der Zeitzünder ein guter sei.

Mit Rücksicht auf letztere Prämisse dürfte die Hintansetzung der Shrapnels kaum zu rechtfertigen sein. Denn soll eine Granate ein Geschütz, eine Protze oder einen Wagen demontiren, so kann sie dies nur als directer Treffer. Nun dehnt der Verfasser seine These sogar auf Batterien aus, welche nicht freistehend sind; auch theilweise verdeckte Batterien seien besser mit Granaten als mit Shrapnels zu beschiessen.

Allerdings besitzen unsere Hinterlad-Feldgeschütze selbst an der Grenze des Shrapnel-Ertrages noch eine bedeutende Treffwahrscheinlichkeit; doch ist andererseits durch Versuche erwiesen, dass deren Shrapnels selbst auf 2000 Schritt im Mittel 24 wirksame Treffer ergeben, wobei das Spreng-Intervall das normale um 200 Schritt übertreffen kann.

Wenn daher der Verfasser selbst von der Annahme ausgeht, dass ein Feldgeschütz nebst der Granate zugleich ein Shrapnel mit gutem, d. h. verlässlichem Zeitzünder besitze — wirft sich nicht unwillkürlich die Frage auf: Bei welcher Geschossart wird die Percentzahl eine grössere sein: die Zahl directer Treffer mit Granaten, oder die Zahl jener Shrapnels, deren Zünder wenigstens so functionirt, dass die Bedienung eines Geschützes ausser Gefecht gesetzt wird?

Bedenkt man ferner, dass ein Shrapnel auf 2000 Schritt bei normalem Sprengorte noch 185 wirksame Treffer hat; dass die halbe Zahl der Sprengpunkte in einem Raume liegt, der sich nur $25^m$ vor und hinter dem normalen Sprengorte ausdehnt; dass endlich ein Shrapnel gegen Richtungsfehler ungleich weniger empfindlich ist, als ein Granatschuss, welcher directer Treffer eines einzelnen Geschützes werden soll: so dürfte sich die Wahl zwischen beiden

Kunst aufzufassen sei, ist es doch eine feststehende Thatsache, dass erst in der jüngsten Zeit durch den nachhaltigen, von Zähigkeit und consequenter Verfolgung des Zieles begleiteten Impuls hiezu berufener Fach-Autoritäten sich diese Erkenntnis allmälig Bahn brach.

Wie jede, gewaltige Reformen in sich bergende Wahrheit, die von dem Einzel-Individuum eine erhöhte geistige Leistung fordert, sich durch das mächtige Hindernis der Indolenz und des Conservativismus gewissermaassen gewaltsam die Bahn erst brechen muss, so war es auch mit dem Schiesswesen; die conservative Anschauung fand eine mächtige Stütze in der mangelhaften Präcision der Waffen, die bei einem befangenen Beobachter leicht den Glauben an die unbeschränkte Macht des Zufalls festigte und leicht das Axiom vergessen liess, dass in der Natur eine Gesetzlosigkeit nicht existenzberechtigt ist, dass vielmehr die tagtäglichen regellos scheinenden Begebenheiten durch das mächtige Band des Gesetzes der grossen Zahlen zu einer harmonischen Einheit verknüpft werden.

Seit durch Annahme des Princips der Hinterladung, durch eine auf theoretische Lehren gegründete Drall- und Geschoss-Construction die Präcisions-Leistung der Feuerwaffen eine vor wenig Jahren kaum geahnte Höhe erreichte, wurde auch durch das, eine erstaunlich kleine Fläche bedeckende Trefferbild das Walten der Naturgesetze gewissermaassen deutlich vor das Auge geführt.

Es bestand nun auch das Bedürfnis, dem grossen militärischen Publicum die Lehren der ballistischen Theorie in einfacher, doch überzeugender Weise vorzuführen.

Dem Offiziere einen Behelf zu liefern, der ihn mit den einfachsten mathematischen Hilfsmitteln befähigt, in den Geist seiner Waffe einzudringen, durch die Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen Ursache und Wirkung das Vertrauen zur Waffe und deren correcten, die grösste Wirkung anstrebenden Gebrauch zu fördern, ist, wie aus Vorwort und Behandlungsweise des Stoffes vorliegenden Werkes hervorgeht, die lobenswerthe Absicht des Verfassers — und glauben wir daher in der auf pag. IX enthaltenen Entschuldigung wegen der sehr elementaren Behandlung entweder ein Uebermaass von Bescheidenheit oder die Besorgnis zu erblicken, dass die Mehrzahl der Leser die Schwierigkeit der elementaren Behandlung ballistischer Fragen nicht erkennt.

Wir nehmen mit grosser Befriedigung wahr, dass der Verfasser den werthvollen ballistischen Untersuchungen des Herrn Feldmarschall-Lieutenants Grafen Bylandt-Rheidt, welche im Jahrgange 1868 der „Mittheilungen über Artillerie- und Kriegswissenschaften“ in dem Aufsatze: „Beitrag zur Ballistik der gezogenen Handfeuerwaffen“ zu finden und welche in Oesterreich für die Gewehr-Ballistik maassgebend sind, einen bedeutenden Raum in seinem Werke widmete.

Nicht minder werthvoll waren dem Verfasser die gediegenen Arbeiten des eidgenössischen Obersten Siegfried, dem das Werk gewidmet wurde; Siegfried's geradezu classische Arbeit: „Beitrag zur Schiesstheorie, angewendet auf das Schiessen mit den schweizerischen Handfeuerwaffen“ (Bern 1871), in welcher zuerst die Anwendung der Wahrscheinlichkeits-Theorie auf das Schiessen mit Handfeuerwaffen erschöpfend niedergelegt wurde, war für den Verfasser des Werkes und für den Verfasser des sehr gediegenen Abschnittes: „Die Ermittlung der Präcision“ — k. bayerischen Premier-Lieutenant Otto

Emmerich — gewiss eine sehr reichhaltige und verlässliche Fun
auch verwerthete der Autor Emmerich's, wenn auch nicht neue, so doch
richtigen Platze angegebene Methode der Emancipation von der Logar
Tafel bei Ermittlung der Werthe trigonometrischer Functionen, wie si
bei Berechnung der Flugbahnordinaten aus der Abgangswinkelreihe
der Formeln:

$$y = x \operatorname{tang} (\varphi - \varphi_x) \text{ etc.}$$

vorkommen, wenn $\varphi$ der Abgangswinkel und $y$ die Ordinate für die A
$x$ ist, welcher der Abgangswinkel $\varphi_x$ zukommt.

So lautet die Regel pag. 58:

„Zur Berechnung der absoluten Grössen der in Rede stehenden
nometrischen Functionen (Sinus, Tangente) hat man daher nur die Zahl
des betreffenden Winkels mit 0·00029 zu multipliciren, oder noch ei
mit 0·0003 zu multipliciren und dann 0·00001 des Winkels wieder
ziehen, da mit 0·00030, statt nur mit 0·00029 multiplicirt wurde."

Werden ferner erwähnt: „Die deutsche Gewehrfrage", von W. v. P
und H. Weigand, die Abhandlungen von Plönnies, die werthvollen
zur Praxis der Ballistik von Prehn, die dem Verfasser von Seite des
Premier-Lieutenant Bickel geleistete Hilfe im calculatorischen Theile, da
des niederländischen Capitäns der Infanterie J. van Dam van Isselt
*kogelbaan der getrokken vuurwapens met eene wiskundige inleidun*
welchem drei Lieferungen erschienen sind — so sind die Quellen erschö
dem Verfasser das Material zum Aufbau des Gebäudes seiner „pra
Gewehr-Ballistik", wie man sie bezeichnend qualificiren könnte, liefert

Als wissenschaftliche Errungenschaft von praktischer Bedeutung
Ballistik der Handfeuerwaffen und auch der Feldgeschütze wollen wi
Bickel's eleganten Beweis anführen, dass die constante zweite Differenz
fallswinkelreihe doppelt so gross ist als jene der Abgangswinkelreihe;
ist man in die Lage versetzt, bei Kenntnis eines Einfallswinkels di
Reihe hinzustellen; dieser einzige Einfallswinkel (am besten für 100
sehr leicht mittelst der Formel errechnet werden, welche die Propor
der Differenz zwischen Einfalls- und Abgangswinkel mit der co
zweiten Differenz der Abgangswinkelreihe zum Ausdrucke bringt und sch
vom Herrn Professor Dr. Zehfuss in Frankfurt a. M. unter speciellen,
Handfeuerwaffen giltigen Voraussetzungen erwiesen wurde, nachdem
auf Grund seiner Erfahrungen sie *a priori* hinstellte.

Der Inhalt des Werkes ist in fünf Abschnitte getheilt:

I. Einleitung; II. Beiträge zur Theorie des Schiessens; III.
zur Praxis des Schiessens; IV. Das Prehn'sche mathematische Ve
V. Anhang.

In der Einleitung werden die bisher üblichen Methoden zur Best
der Flugbahngrössen unter Hinweis auf die diesbezüglichen Werke
örtert und das vereinfachte Verfahren, das namentlich Gegenstand des
ist, präcisirt, dann die Nomenclatur, die Bedeutung, Abhängigkeit u
Nutzen der Kenntnis der Flugbahngrössen erörtert, bei welcher Gel
wir die Bemerkung nicht unterdrücken können, dass die Reflexionen ü
Luftwiderstand einer sachlichen Kritik kaum Stand halten können, was
diesem blos praktische Tendenzen verfolgenden Werke keinen Eintrag

Der zweite Abschnitt gliedert seine Untersuchungen in drei Capitel: *A.* Die mittlere Flugbahn; *B.* die Präcision; *C.* die Percussion.

Das Capitel: „Die mittlere Flugbahn" ist eine durch Benützung der Arbeiten Bylandt's, Bickel's, Emmerich's, van Dam van Isselt's und Siegfried's ausgestattete Reproduction der ballistischen Notizen in dem bereits erwähnten Werke: „Die deutsche Gewehrfrage", welche die Bestimmung der geometrischen Verhältnisse der Flugbahn zum Gegenstande haben. Ausser den oben gemachten Hinweisen auf die Arbeiten Emmerich's und Bickel's scheint uns die überraschend einfache Methode van Isselt's, die Abscissen des Culminationspunktes zu bestimmen, erwähnenswerth, wonach — auf das Metermaass basirt — zur Bestimmung der Abscisse des Scheitels einer Bahn man nur die (Ordnungs-) Nummer (der Hunderte) der betreffenden Distanz mit 55 zu multipliciren hat. Dem analytischen Theile ist die graphische Methode, die nichts specifisch Neues enthält, angehängt und am Schlusse die Anwendung des vereinfachten Verfahrens zur Ermittlung der Flugbahngrössen des deutschen Gewehres M. 71 dargelegt.

In dem Capitel: „Präcision", das, wie bereits erwähnt, von Otto Emmerich selbständig ausgearbeitet wurde, begegnen wir zumeist den Ideen Siegfried's, dem es vortrefflich gelungen ist, den Andeutungen Didion's, in dessen bekanntem Werke über Treffwahrscheinlichkeit, praktische Deutung zu geben. Dem Theile, welcher die Verwerthung der Tabelle der Treffwahrscheinlichkeits-Factoren behandelt, folgen die Beachtung verdienende graphische Bestimmung der 50percentigen Zielstreifen-Durchmesser aus den Trefferpercenten in gegebenen Zielflächen und Betrachtungen über die Ursachen und die Zusammensetzung der Streuung, endlich die Bestimmung der bestrichenen Räume der Streuungsgarbe. Von grosser praktischer Bedeutung für die Controle und die correcte Leitung des Schiesswesens sind unbestritten die Ergebnisse der Untersuchungen über die Zusammensetzung der Streuungen, welche, von Didion und Hélie bereits allgemein durchgeführt, erst durch Siegfried zur Controle des eidgenössischen Schiesswesens in die Praxis übertragen wurden, was die Publicationen über die Resultate des Schiessens deutlich bezeugen — ein Vorgang, der, wenngleich er viele Arbeitskräfte absorbirt, im Interesse einer gedeihlichen Entwicklung des zu hoher Bedeutung gelangten Schiesswesens Nachahmung verdient.

Pag. 148 sind einige interessante Daten über die Präcisionsleistung des deutschen Gewehrs aufgenommen worden, die wir unseren Lesern, wie versprochen, mittheilen wollen:

Schiessen guter Schützen unter normalen Umständen.

| Distanz in Metern | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50percent. Höhenstreuung in Metern | 0·335 | 0·448 | 0·562 | 0·685 | 0·811 | 0·952 | 1·116 | 1·300 | 1·512 | 1·740 |
| 50percent. Breitenstreuung in Metern | 0·323 | | | 0·656 | | | 1·034 | | | 1·459 |

Schiessen mittelmässiger Schützen unter normalen Umstän
oder guter Schützen unter ungünstigen Verhältnissen, z
wechselnder Witterung etc.

| Distanz in Metern | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50percent. Höhen-streuung in Metern | 0·618 | 0·830 | 1·040 | 1·245 | 1·460 | 1·690 | 1·940 | 2·190 | 2·445 | 2·7 |
| 50percent. Breiten-streuung in Metern | 0·612 | | | 1·229 | | | 1·870 | | | 2·1 |

In dem sehr oberflächlich gehaltenen Capitel: „Die Percussion“ Verfasser allgemeine Daten über die Eindringungstiefen in Tannenholz für drei folgenden Combinationen an:

*a*) 17—18$^{g}$ schwere Geschosse des Calibers 10$^{mm}$;
*b*) 28—30$^{g}$ „ „ „ „ 13·5$^{mm}$;
*c*) 28$^{g}$ „ „ von Hartblei des Calibers 13·5$^{mm}$; hi

folgen Daten über die Percussionswirkung der Geschosse mehrerer Ordon Modelle.

Wir glauben an dieser Stelle hervorheben zu sollen, dass es dem V nur dienlich gewesen wäre, wenn Verfasser im zweiten Theile desselben die geschwindigkeiten aufgenommen hätte; freilich eignet sich, unserer Me nach, das Prehn'sche Verfahren, das Gegenstand des IV. Abschnittes ist, nicht sonderlich, weil die elementare Methode zur Bestimmung der Luft stands-Constanten zu ungenau, jene nach der Methode der kleinsten Qu zu zeitraubend ist. Dem Herrn Verfasser dürften doch die Arbeiten Si und Jouffret's nicht entgangen sein, in welchen gezeigt wird, wie alle b schen Elemente, die geometrischen sowohl als dynamischen, aus der der Abgangswinkel etc. ebenso leicht als verlässlich bestimmt werden k Es hätte gewiss die lobenswerthen Intentionen des Herrn Autors gef wenn die Arbeiten der eben citirten — wenngleich nicht deutschen — Autoritäten einige Berücksichtigung und Aufnahme gefunden hätten.

Im dritten Abschnitte wird nach Bylandt und Siegfried die praktisch-t tische Bestimmung einiger ballistischer Elemente besprochen; hierin u den Untersuchungen über die Ablenkungen der Geschosse durch Constr und Gebrauch der Waffe etc. ist nichts Neues geboten.

Nachdem im vierten Abschnitte das bekannte Prehn'sche Verfahre sprochen und erläutert wurde, wird im fünften Abschnitte eine Zusammenst von modificirten Formeln des vereinfachten Verfahrens und anderer Formel Berechnung der Flugbahngrössen gegeben; die Modificationen beziehen sic die Umbildung derselben für die Distanzen in Schritthunderten; die an Formeln beziehen sich auf früher nicht behandelte Verfahrungsweisen.

Bei der Beurtheilung des Werkes waren wir bemüht, den vom Ver eingenommenen rein praktischen Standpunkt festzuhalten; doch sei un Schlusse die Bemerkung verstattet, dass selbst die lobenswerthe prak

endenz eine grössere wissenschaftliche Correctheit, mehr Präcision und geingere Weitläufigkeit, welch' letztere stellenweise höchst ermüdend wirkt, verragen hätte, was der Herr Verfasser, der ein unbestritten beachtenswerthes nd nützliches Werk geschaffen, nur als eine collegiale Wohlmeinung auffassen möge. Oberlieutenant Nicolaus Wuich.

*Sulla riorganizzazione dei nostri stabilimenti militari per la produzione del materiale da guerra e dell'industria metallurgica nazionale del Marchese L. Campo Fregoso, capitano di stato maggiore. Roma, Tipografia romana 1876.*

Im Anschlusse an ein früheres Werk „*Straordinaria importanza militare-industriale di val ternana*" und von dem Grundsatze ausgehend, dass as geeinigte Italien bei einem Kampfe gegen eine Invasion mit dem Verste der Po-Linie keineswegs als verloren anzusehen sei, dass vielmehr das chicksal des Landes sich wie allgemein erst vor der Hauptstadt entscheiden üsse — wonach es nöthig, die Depôts und Fabriken von Kriegsmaterial der Art so anzulegen, dass sie bis zur letzten Anstrengung des Landes ätig bleiben können — bemüht sich der Verfasser mit diesem Buche, die erlegung sämmtlicher grösseren ärarischen und Privat-Etablissements zur rzeugung von Geschützen, Gewehren, Munition etc. aus ihrer gegenwärtigen rstreuten und exponirten Lage in wenige, möglichst central situirte Industriete als dringend geboten Jedermann an's Herz zu legen. Als geeignete Anlagete schlägt er nächst dem Mittellaufe des Tiber das umbrische und Sabiner al vor, da dieselben nicht nur landwärts hinreichend geschützt sind, sondern ch vom Meere genügend abliegen.

Das Werk ist in vier Abschnitte gegliedert:

Im ersten Abschnitte folgert der Verfasser die Nothwendigkeit der ntralisation der Waffenvorräthe zunächst aus dem Hinweise auf die Nachbaraaten, gegen welche Italien im Augenblicke noch bedeutend zurückstehe. Nachm im Vorjahre das Parlament so bedeutende Summen zur Neubewaffnung r Armee votirt, wäre jetzt auch die Zeit gekommen, jene Etablissements zu haffen. Er befürchtet, die italienische Armee würde sonst nach den ersten fällen an allem Kriegsmateriale Mangel leiden, da die bezüglichen Depôts d Fabriken gegenwärtig vom Gegner mit den ersten Schritten erreicht d lahm gelegt werden können.

Der zweite Abschnitt erörtert die Mitwirkung der Privat-Industrie bei zeugung der Waffen und Ausrüstungs-Gegenstände. Erst im concreten Falle sse jedesmal das Maass jener Betheiligung ermittelt werden. Im Vereine t den Etablissements des Staates müsse stets in kürzester Zeit ein Maximum r Leistung erreicht werden.

Aus dem dritten Abschnitte entnehmen wir, dass die gegenwärtige örthe Lage der ärarischen, wie besonders der privaten metallurgischen Etassements Italiens Ursache sei, dass dieselben durch ihre Abhängigkeit vom hen Auslande und wegen Mangel eines Absatzes ihrer Fabricate nach innen, chgerade zu Filialen ausländischer Firmen geworden sind. Seit dem Jahre 60 wurden sie von ähnlichen Anstalten der übrigen europäischen Staaten

gleicher Gattung dahin zurückzuziehen. 3. Ein ausreichend gro
mit allen nöthigen Annexen zur Präparirung der Pulver-Best
in der Val Ternana anzulegen etc. etc.

Das Buch entspringt warmen patriotischen Gefühlen un
rechtigte Tendenzen; für die bezüglichen österreichischen Einr
hält es manches Lob, das dieselben in vortheilhaftem Lichte e

Elementares Handbuch der Festigkeitslehre mit b
wendung auf die statische Berechnung der Eisenconstructi
baues, zum praktischen Gebrauche für Ingenieure, Maurer-
meister, sowie als Leitfaden für technische Lehranstalten.
Müller, Ingenieur. Berlin 1875.

Seitdem man anfing, im Bauwesen, besonders bei den
gegründeten grossartigen Entwürfen des Brücken- und Hochbaues
zu Rathe zu ziehen, hat es auch nicht an Bemühungen gefehlt
schiedenen Forschern aufgestellten, nach und nach zu praktisch
ausgebildeten Theorien in elementarer Weise zu entwickeln un
jene technischen Berufszweige nutzbar zu machen, wo die
höheren Mathematik mangelt. Auch das vorliegende Werk verf
Ziel und liefert eine gut geordnete, leicht verständliche
Festigkeitslehre, insoweit dieselbe für Holz- und Eisencon
wendbar ist und nur einfache Hilfsmittel der Rechnung erheis

Der Verfasser strebt nicht dahin, auf neuen oder bish
betretenen Gebieten Material für weitere Studien zu Tage zu f
er trachtet, die anderwärts gefundenen Resultate auf elemen
abzuleiten und ihre Benützung zu zeigen. Allerdings ist es ih
gelungen, die Schwierigkeiten zu bewältigen, welche eine die
matik ausschliessende und trotzdem erschöpfende Behandlung
sich bringt. Entweder werden manchmal, z. B. bei dem Aufsuch
und kleinsten Werthen, gewissermaassen verhüllt, jene Operatione

ug einzuräumen. Der Inhalt ist reicher, die Erörterungen sind genauer gründlicher.

Es wird nach der Reihe die Zug-, Druck-, Scheer-, Biegungs-, Torsions- die zusammengesetzte Festigkeit betrachtet. Auch die auf mehreren Stützen nden und die an den Enden eingeklemmten Träger werden in fasslicher se behandelt, der Einfluss der Höhenlage der Stützen auf das Tragver- en an einem speciellen Beispiele erläutert. Die ungünstige Belastungsart nicht allgemein, sondern blos für jenen Fall untersucht, dass ganze Felder t dem eigenen Gewichte die fremde Belastung bekommen oder frei davon en. Die Ermittlung der Maximalmomente ist unvollständig, weil diejenigen, he einzelne Theile eines Trägers nach abwärts biegen, von denen, die eine mung nach aufwärts hervorbringen, nicht gesondert sind. Auch die Ver- denheit der zugehörigen Widerstandsmomente ist nicht berücksichtigt. Der dass je zwischen zwei Stützen das grösste der aufwärts drehenden Kraft- ente dort sich ergibt, wo die Resultirende der auf den bezüglichen Träger- von Aussen her wirkenden Kräfte = 0 wird, ist nicht streng genug be- n, was selbst auf elementarem Wege möglich wäre. Ebenso fehlt der weis, dass die Maxima der abwärts biegenden Momente bei den Stütz- ten sich herausstellen. Und doch haben die eben bezeichneten Thatsachen nicht zu unterschätzende Bedeutung für die Praxis, so dass man eine ere Präcision der Darlegung wohl wünschen dürfte.

Nach Abschluss der Theorie erklärt Müller ihre Anwendung auf Träger Decken, Treppen, Balkone u. s. w., insbesondere auf die I-förmigen aus zu construirenden. Ferner behandelt er ausführlich die für Brücken und er so wichtigen Fachwerksträger mit parallelen und nicht parallelen n, die parabolisch oder sichelförmig gestalteten und jene nach dem me Schwedler's. Auch der Fall wird in Betracht gezogen, dass die zum en eines Daches dienenden Träger ober der Mitte des zu überdeckenden nes zusammenstossen und daher eine von oben nach unten zunehmende stung erhalten. Andererseits werden die gewöhnlichen Dächer aus Holz, e die Häng- und Sprengwerke ganz mit Stillschweigen übergangen, was nicht gerechtfertigt ist.

Das Ende des Werkes bildet ein kurzer Abriss der ebenen analytischen netrie, welchen der Verfasser für den von ihm vorausgesetzten Leserkreis nothwendig erachtet, und eine Sammlung von Tabellen, von denen sich ge auf die in verschiedenen Hüttenwerken erzeugten I-Träger beziehen.

H—y.

rgang der polnischen Sprache, zum Gebrauche in k. k. Militärschulen und zum Selbstunterrichte bearbeitet von Georg von Wieńkowski, k. k. Lieutenant im Infanterie-Regimente Nr. 57. Teschen 1876. Carl Prochaska. (Preis 1 fl. 20 kr. ö. W.)

Welche von den beiden Methoden, Synthese oder Analyse, beim Stu- fremder Sprachen rascher und sicherer zum Ziele führt, ist keineswegs llgemeiner Weise zu entscheiden: jede hat ihre Vor- und Nachtheile. Die is scheint für Anfänger eine vorwiegend synthetische Methode (so lernt uch das Kind seine Muttersprache) vorzuziehen, liebt es aber dann, bei

kann ihm eine verständige Gliederung nicht absprechen; doch
Lection nicht so vielfältiges und heterogenes Material zu
werden sollen, weil dies geeignet ist, den Blick des Uneingewei
um so mehr, als ihn bei der Menge des Stoffes kein leic
logischer Zusammenhang unterstützt.

Die Wahl der Uebungsbeispiele im theoretischen wie
Theile ist mit Rücksicht auf den Zweck des Buches gut getro
eine Revision und Correctur der polnischen Uebersetzung vor
weil sich darin einige Sprechwidrigkeiten nachweisen lassen;
Druckfehler und Ungenauigkeiten in der Fassung von Rege
kungen, die hie und da vorkommen, zu beseitigen.

Nur einige auf's Gerathewohl herausgerissene Beispiele:

Seite 75 .... prawa ręka posunie karabin przez na
stronie. Das Hauptwort nacisk (Nachdruck) ist hier unpass
durch ein Zeitwort ersetzt werden: prawa ręka przyciśnie ka
go —; dass im nächsten Satze das Zeitwort przycisnąć wiede
nichts zur Sache: wo eine Wiederholung der Handlung stattfin
auch das entsprechende Zeitwort wiederholt werden. Weniger
ist die häufige Wiederholung derselben Wurzel in drei nahe
genden Wörtern eines Satzes, z. B. Seite 26: Twierdze zos
wojenny postawione. Seite 79: Jesteście Polakami! soll
Jesteście Polacy! Seite 19 ist die Anmerkung nicht präcis red
wörter auf nik, welche" etc., und als Beispiel figurirt: trze
„pomoc und rzecz können nach D. M. 10 declinirt werden, nur ist
zu setzen", soll doch heissen: statt i und ie ist y zu set
„służba zaostrzona" ist eine gewagte Wortverbindung u. s. w.

Ungeachtet solcher und ähnlicher Verstösse, die sammt d
in einer zweiten Auflage verbessert werden können, verdient da
hin Anerkennung.

*Conférences régimentaires sur la fortification à l'usage des officiers d'infanterie et de cavallerie, des écoles régimentaires et de volontaires d'un an par E. Hardy, capitaine au 130e de ligne. 4e édition. Paris 1876. (Publication de la réunion des officiers.)*

Das Buch entspricht dem in seiner Widmung ausgesprochenen Zwecke; dem es die in der Befestigungskunst gebräuchlichsten Formen zur Anschauung bringt und die Anwendung derselben durch Beispiele aus der Geschichte und aufgegebene Skizzen kurz zeigt, ohne viel abzuleiten, behandelt es die Fortification in der für den Truppen-Offizier gebotenen Einschränkung.

Der Inhalt ist nach Vorträgen, welche im 130. Infanterie-Regimente in Gemässheit eines vom Obersten Malhelin entworfenen Programms gehalten wurden, in vier Theile, und jeder derselben in vier Abschnitte gegliedert.

Den ersten Theil leiten kurze Definitionen und einige historische Aperçus über die Wichtigkeit der Fortification ein; dann folgt die Erläuterung der Lineamente der Feldfortification in Profil und Tracé. Unter den Profilen finden wir das „*profil du retranchement*“ mit einem Graben und zwischen 0·80$^{m}$ und 4$^{m}$ wechselnder Brustwehrdicke bei 2$^{m}$ Höhe des Aufzuges. Das „*retranchement expeditif*“ ist ein Infanterie-Deckungsgraben mit zwei Gräben, 1$^{m}$ Aufzug und 1$^{m}$ Brustwehrdicke. Es soll gegen Gewehr- und Kartätschkugeln decken und in $^{3}/_{4}$ Stunden hergestellt werden. Das „*retranchement à méthode rapide du génie*“ ist ein Profil von 2$^{m}$ Aufzug und 1·00$^{m}$ Brustwehrdicke, gewonnen aus zwei Gräben, von denen der innere 1$^{m}$ breit und nur 0·80$^{m}$ tief, der äussere als Hindernisgraben construirt ist; es soll in 6 Stunden hergestellt werden.

Eine nähere Betrachtung dieser Profile zeigt, dass dieselben weder hinreichende Deckung gewähren, noch den Bedingungen einer raschen Herstellung entsprechen.

Unter den Grundformen für befestigte Linien finden wir noch Kronenwerke und Bastionen, welche wohl kaum mehr in der Feldbefestigung Anwendung finden dürften.

Eine kurze Anleitung über das praktische Defilement beschliesst den ersten Theil des Buches.

Im zweiten Theile werden die lineare Anordnung für die Befestigung von Stellungen nach verschiedenen Systemen und die von den Deutschen um Paris ausgeführten Befestigungen kurz charakterisirt, woran sich eine ausführliche Abhandlung über die „*tranchées de bataille*“ reiht, welche zur Ausführung solcher Befestigungen bestimmt sind.

Die „*tranchée-abri*“ kommt unseren Schützengraben für stehende Schützen nahezu gleich und soll für ein Bataillon durch den dritten Theil desselben in $^{3}/_{4}$ Stunden hergestellt werden. Bei vorhandener Zeit kann dieselbe in ein „*retranchement expeditif*“ umgewandelt werden.

Das Ausstecken solcher Linien geschieht durch Einrichten der Arbeiter, die Profilirung durch Auflegen der Gewehre, welche die Breite des Grabens bestimmen und durch aufgestellte Bajonnete, welche die Anschüttung markiren; die Entfernung der Arbeiter entspricht der Länge der Werkzeuge (Krampen und Schaufeln sind 1·30$^{m}$ lang).

schnitte die Einrichtung der Wälder, und erläutert dies durch der Belagerung von Paris. Die zwei letzten Abschnitte enthalt weisungen zur Zerstörung und Wiederherstellung von Hindernissen

Zur Eröffnung von Communicationen durch die Zwischen Hauses werden Kränze aus Dynamit-Patronen ($4^{kg}$) empfohlen, hohe und $1^{m}$ breite Oeffnungen erzeugen.

Im letzten Theile werden die wichtigsten Systeme der perma cation in gedrängter Kürze abgehandelt und durch Skizzen be festigungen illustrirt.

Eine übersichtliche Darstellung des Angriffes und einige über die Vertheidigung fester Plätze lehren den Infanterie- u Offizieren das Nothwendige, was sie darüber zu wissen brauchen Abschnitt handelt von den Lagerplätzen und bringt als Beis Antwerpen und Paris in kleinen Skizzen.

Der Werth dieses Buches liegt darin, dass sich der Verfasser Ziel vor Augen, sowohl bezüglich des Inhaltes als der Darstellung wendige beschränkte. Unter voller Aufrechthaltung dieses Grundsatz doch noch der Angriff und die Vertheidigung von befestigten einige Andeutungen über Artillerie-Deckungen Platz finden könn

Die moderne Sprengtechnik mit ihren wesentlichen Hilfs und Schrämm-Maschinen, Dynamit und elektrische Zündung, i im Berg-, Eisenbahn- und submarinen Baue, sowie für von Julius Mahler. Siebente Auflage mit 41 Abbildungen

Seit mehreren Jahren erscheint unter obigem Titel eine kle welche dem Praktiker die jeweils neuesten Fortschritte der Spr übersichtlicher und klarer Darstellung vorführen und ihm deren erleichtern soll. Indem sich die Darstellung über alle Zweige d streckt, zeigen diese Broschüren in ihrer Aufeinanderfolge die welche die Verwendung von Dynamit und ähnlichen Spren Jahr zu Jahr gewonnen hat

Der zweite Abschnitt enthält in gedrängter Kürze einige theoretische
l praktische Daten über das Dynamit, eine fassliche Anleitung über die
rauchsweise desselben und mehrere Beispiele aus den verschiedenen
igen der Sprengpraxis.

Der dritte Abschnitt bespricht die Vortheile der elektrischen Zündung
l die Anwendung derselben für jene einfachen Verhältnisse, wie sie in der
il-Praxis vorkommen.

Am Schlusse fordert das Bureau für Sprengtechnik, welches die Firma
haler & Eschenbacher, der diese Broschüre entstammt, eingerichtet hat,
Ingenieure und Techniker auf, sich mit dem Bureau in Verbindung zu
zen, um die gesammelten Erfahrungen auszutauschen und dadurch sowie
ch Publication die Wissenschaft des Sprengwesens zu fördern. Realisirt,
te diese Idee das Verdienst, die jetzt noch oft wild betriebene Sprengxis zu regeln, und könnte mit der Zeit vielleicht zur Gründung eines
nen Fachblattes führen, welches die einzelnen jetzt überall zerstreuten Fälle
Sprengpraxis zu sammeln und auf Grund derselben die Entwicklung der
rengtechnik als eines speciellen Wissenszweiges zu fördern hätte. G—r.

leines Lehrbuch der Chemie. Für Schulen und zum Selbstunterrichte von Dr. Alois Handl, Professor an der Wiener-Neustädter Militär-Academie. Teschen 1875. Carl Prochaska.

Das Buch scheint zunächst für den Unterricht an der Wiener-Neustädter ilitär-Academie bestimmt, und wird dort, durch das lebendige Wort des Vorges unterstützt und ergänzt, seinem Zwecke — wie er bisher dem naturssenschaftlichen Unterrichte jener Anstalt zu Grunde gelegen — gewiss sprechen.

Es handelt sich dort darum, die wichtigsten Grundsätze der Chemie an r Hand der bedeutendsten chemischen Erscheinungen vorzuführen, also die ufe der niederen und der Mittelschulbildung in dieser Disciplin in eine ein-e zu verschmelzen.

In Consequenz dieses, wie wir vernehmen, mit Recht einer baldigen nderung entgegengehenden Lehrplanes, wird nicht erst eine Summe von scheinungen dem Sinne eingeprägt (niedere Stufe), und dann aus diesen scheinungen das Allgemeine abstrahirt, nach dessen Erkenntnis die einzelnen scheinungen, in ihrem Zusammenhange begründet, detaillirter vorzunehmen ren (Mittelschulbildung); die Theorien werden nach dem heutigen Lehrnge vielmehr schon aus den ersten Erscheinungen, bei Betrachtung der ersten sprochenen Elemente, vorgeführt, was natürlich eine gründliche und überhtliche Behandlung nicht gerade fördern kann.

Unter diesen schwierigen Verhältnissen, welche zumeist in dem geringen wichte begründet sind, das man vordem auf eine reale Bildung, insbesonre auf den Nutzen der naturwissenschaftlichen Disciplinen, gelegt hat, ist es ion verdienstlich, ein Buch zu schreiben, nach welchem man trotz der kurz messenen Zeit und trotz der mangelnden Vorbildung des Schülers die nothndigsten Kenntnisse der Chemie sich erwerben kann.

Wir sagen, die „nothwendigsten" und betonen damit ausdrücklich, dass s Buch, so gut es seinem speciellen Zwecke angepasst ist, doch nicht alles

das bieten kann, was von chemischer Erkenntnis den Offizieren a heute zu wissen noth thut.

Die Stufe der Anwendung, welche in militärischen Bildung jene der Hochschulbildung ersetzen soll, erfordert ja für sich Studienzeit, und es soll nicht als ein Vorwurf des besprochen angesehen werden, dass wir den Mangel der Application auf militä hältnisse bis auf wenige Andeutungen zu constatiren haben.

Viel eher würden wir die Eignung des Werkchens zum S etwas anzuzweifeln uns erlauben, weil die Mängel und Lücken, z durch das Anschmiegen an den knappen und kargen alten Le zwungen ist, nur durch den Vortrag des Lehrers, durch das lebendi ment und durch die Möglichkeit einer sofortigen Kritik und einigermaassen paralysirt werden können.

*Indice generale alfabetico-analitico dei 93 fascic Rivista marittima (anni 1868—1875), compilato Rezzadore. Roma, Tipografia Barbèra, 1876.*

Dieses allgemeine Inhalts-Verzeichnis der sehr beacht „*Rivista marittima*“ umfasst alle Hefte seit dem Erscheinen der (1868) bis zum Beginne des heurigen Jahres. Die ein Heft von füllende Zusammenstellung zeigt von sehr grossem Fleisse, indem der un Stoff unter verschiedenen Gesichtspunkten, also wiederholt, durchgearb

Das Buch zerfällt in sechs Theile.

Der erste Theil bringt eine alphabetische Uebersicht aller unter specificirter Angabe ihrer Beiträge. Die Zahl der Autoren ist stattliche und beweist die rege Theilnahme, welche vornehmlich die Kriegs-Marine dem Journal entgegenbringt. Mit grosser Gewisse sind auch die Namen jener Autoren verzeichnet, deren ursprünglich Sprachen erschienene Artikel von italienischen Bearbeitern für die verwerthet wurden. Die Namen von Erfindern, berühmten Reisende ragenden italienischen Seemännern etc., insoferne in der Zeitschrift wähnung geschah, sind eigens ausgewiesen.

Im zweiten Theile sind alle in das Artillerie-Wesen einschl beiten der „*Rivista*“ verzeichnet.

In gleicher Weise behandelt der dritte Theil das Marine- Allgemeinen, der vierte den Schiffbau insbesondere. Im letztgenan findet sich auch ein Register aller vorgekommenen Schiffsnamen.

Der fünfte Theil enthält, von einer fachlichen Gliederung ein reines alphabetisches Inhalts-Verzeichnis des gesammten Stoff treffenden Jahre.

Im sechsten Theile endlich sind die Illustrationen und B Zeitschrift verzeichnet.

Die im Vorstehenden skizzirte, mit grosser Sorgfalt durchg beit erleichtert jedenfalls ungemein die Benützung der „*Rivista*“ artige Uebersichten sichern dem in Zeitschriften oft zahlreich enthal stets verstreuten werthvollen Materiale einen dauernden Werth, dessen jederzeitige rasche Auffindung ermöglichen.

ei fortificatorische Studien. I. Eisenbahnsperren. II. Lagerfestungen und fortificirte Lagerstellungen. Von Markus von Czerlien, Major in der königl. ungar. Landwehr. Wien 1876.

Von der Wichtigkeit der Eisenbahnen für die moderne Kriegführung gehend, begründet der Verfasser in der ersten Studie die Nothwendigkeit, Hauptlinien der an die Grenzen eines Staates führenden Eisenbahnen an eigneten Punkten zu sperren.

Ausschliesslich für diesen Zweck sollen permanente Befestigungen er- t werden, welche im Vereine mit Zerstörungen die Benützung der Bahn- durch den Gegner so lange unmöglich machen sollen, bis derselbe die stigungen bezwungen hat. Ein Werk von grosser passiver Widerstandskraft, hes so angelegt ist, dass der Gegner die Trace der Bahn gar nicht oder unter äusserst ungünstigen Verhältnissen umlegen kann, soll diesen Zweck ichen.

Der Verfasser schlägt hiezu ein Thurmfort mit eisernem Drehthurme vor, hes 2 schwere Festungs- und 4—8 Feld-Geschütze als Armirung, nfanterie-Compagnie als Besatzung erhalten und mit Proviant für 5 bis Monate und hinreichender Munition versehen werden soll.

Zur Sicherung des österreichischen Bahnnetzes gegen Deutschland, Russ- und Italien hält der Verfasser die Anlage von 13 solchen Werken an von ausgemittelten Punkten, mit einem Gesammtaufwande von 6—7 Millionen, eichend.

In der zweiten Studie geht der Verfasser von einer allgemeinen Be- htung über die modernen Lagerplätze aus, sucht mit Berufung auf die gnisse von Metz und Paris zu beweisen, dass die Stärke der Cernirungs- ee ohne Rücksicht auf die eingeschlossene Armee nur von der Ausdehnung Lagergürtels abhängt und kommt zu dem Schlusse, dass eine in einem erplatze eingeschlossene Armee dem Schicksale der Waffenstreckung nur h ein Wunder, das von aussen her eintritt, zu entrinnen vermag.

Der Verfasser will in einem verschanzten Lager nur Ausfalls-Truppen bis Stärke eines Armee-Corps belassen, die Armee jedoch, da sie auf das er wegen der Ergänzung ihrer Vorräthe angewiesen ist, in einer fortifi- en Stellung sammeln, „welche in der Nähe des verschanzten Lagers stra- gische und taktische Vortheile bietet und zu dem verschanzten Lager einem strategisch directe flankirenden und soutenirenden Verhältnisse ien soll".

Ohne die Wechselwirkung einer solchen befestigten Lagerstellung mit correspondirenden Armee-Festung mehr als andeutungsweise zu erläutern r die Ausführbarkeit und Haltbarkeit einer solchen Stellung unter den ein- enden Verhältnissen zu bezweifeln, gibt der Verfasser 10 Punkte im Be- he der Monarchie für die Anlage von Lagerplätzen mit correspondirenden erstellungen an.

Schliesslich empfiehlt der Verfasser seine Idee den Männern von Fach eingehenden Würdigung und Erörterung. G—r.

Einzelheiten dieses vorzüglichen Buches vorzunehmen.

In der Einleitung weist der Verfasser darauf hin, dass die weise der Vorarbeiten zumeist von der Gewandtheit des betreffen in geodätischen Arbeiten abhängt, und dass der nach Instructi noch manche Versuchslinie in Betracht ziehen wird, die der n Regeln Arbeitende vermeidet.

Hierauf werden die Schwierigkeiten einer Projects-Verfass hoben und dabei betont, dass der Projectant in allen Zweig schritten der Eisenbahn-Technik wohl bewandert sein muss.

Der erste Abschnitt zerfällt in:

*A.* Allgemeines über Vorarbeiten überhaupt.

*B.* Orientirungen auf dem Terrain.

*C.* Generelle und

*D.* specielle Vorarbeiten.

Die generellen Vorarbeiten liefern die Bedingungen für d einer Bahn der Richtung und Lage nach, die speciellen jene, Vorbereitung schreiten zu können. Erstere sind um so eingehende je mehr der Bau zur Verwirklichung Aussicht hat, und dienen d als nothwendige Ergänzung der letzteren. Eine scharfe Grenze z festzustellen ist sehr schwierig, was auch die dem Anhange bei rungs-Erlässe über Projects-Verfassungen erhärten.

Ein eingehendes Kartenstudium wird empfohlen, da dadurch gekürzt, manche sogar erspart wird.

Die Vorarbeiten erscheinen classificirt in eine vorläu tirung, weitere Untersuchung und in die speciellen V

Die Orientirungen im Terrain sind getheilt in solche Lande und in solche im coupirten Terrain und bei U tungen von Wasserscheiden, wodurch gegenüber der älte von Ebene, Hügelland und Gebirge, Wiederholungen vermieden

Der Arbeitsgang wird in einem Beispiele (Rheinische nebstdem folgen noch die eigenen Angaben eines vom Verfass gezogenen Ingenieurs über die Methode, wie letzterer seine Ori

pfiehlt schon hier eine genügende Ermittlung über den Grunderwerb und die larbeiten. Die generellen Vorarbeiten sind ganz zweckmässig mit Angabe gesetzlichen Formalitäten bei Projects-Eingaben abgeschlossen, während die ciellen Vorarbeiten damit beginnen, da nun diese behufs der Concessions- l der Baubewilligung die wichtigste Procedur ausmachen.

Die Besprechung des Arbeitsganges geschieht in nachstehender Reihenfolge:

1. Karten-Beschaffung.
2. Ausstecken des Polygonzuges.
3. Stationirung der Polygonseiten.
4. Eventuelle Anfertigung der Horizontal-Schichtenkarte, mit den beffenden Feld-Arbeiten.
5. Vorläufige Feststellung des Planes.
6. Genaue Absteckung.
7. Stationirung.
8. Nivelliren der Linie.
9. Querprofils-Aufnahme.
10. Parzellenkarten-Aufnahme.
11. Freihändiger Grunderwerb, eventuell Einleitung der Expropriation Anfertigung der Vermessungs-Register.
12. Ausverdingung der Arbeiten und Angriff des Baues.

Der zweite Abschnitt behandelt die Details der speciellen Vorarbeiten; dritte die Kenntnis der geologischen, stratigraphischen und geotektohen Verhältnisse, die Boden-Untersuchungen, die Ermittlungen betreffs der sser- und Vorfluths-Verhältnisse, dann sonstige Erkundigungen, über muthsslichen Verkehr, Grösse der Production, Tarife concurrirender Verkehrsalten etc. und Daten für den Bau.

Ein bis jetzt in einem geschlossenen Ganzen über Vorarbeiten gar nicht nur sehr oberflächlich besprochenes Capitel bringt der Verfasser unter Bezeichnung „Organisation der Arbeiten und des Personals". bespricht er die einheitliche Arbeits-Herstellung, die Eintheilung der cke, Personal, Instrumente, die Feldbücher, den Verkehr mit Behörden, schädigung für Devastationen, Acten und formelle Behandlung der Voriten.

Ein sehr schätzenswerther Anhang schliesst das Heft, indem er eine ahl von Formularien und Gesetzes-Bestimmungen bringt, die namentlich Anfänger in solchen Arbeiten umsomehr willkommen sein müssen, als elben immer nur mühsam, mit vielem Aufwande an Zeit, oft auch an Geld erringen sind. Es geht gar manche günstige Einwirkung verloren oder sie mt zu spät zur Verwerthung, wenn man nicht alsogleich die richtigen tel und Wege trifft, sich des Rechtes und des Gesetzes ausreichend bedienen können.

Dem Hefte ist weiters ein äusserst reichhaltiges, für Fachmänner sehr iebiges Literatur-Verzeichnis beigegeben.

Mit diesem Hefte des originellen und umfassenden Werkes in der Hand d jeder theoretisch ausgebildete Anfänger getrost an die Ausführung von arbeiten schreiten können; denn was die Praxis an Rathschlägen zu bieten mag, das findet er darin gesammelt. — F. B. —

Untersuchungen über die gleichförmige Bewegung des Wa
von G. Hagen. 1. Heft. Berlin, Ernst Korn (Gropius'sche Buch
Kunsthandlung) 1876. (Preis 2 fl. 54 kr. ö. W.)

Der Titel des Werkes wird dem Fachmanne sogleich die Sch
keiten der Arbeit anzeigen, der Name des Verfassers aber auf die t
Durchführung der letzteren vorbereiten.

Wenn auch der Verfasser bezüglich der Brauchbarkeit der B
selbst sagt, dass die ihnen zu Grunde gelegten Beobachtungen von Hu
Abbot, Darey und Bazin nicht über jedes Bedenken erhaben sind, so
diese Beobachtungen doch die ausführlichsten, von denen bis jetzt üb
ausgegangen werden kann.

Der Umstand ferner, dass die beiden ersteren Forscher ihre Be
tungen an grossen amerikanischen Strömen mit deren colossalen Wasser
anstellten, während die beiden letzteren Beobachter ihre Versuche vor
auf künstliche Gerinne, dann Speise- und Ableitungsgräben des Cana
Bourgogne ausdehnten, gab dem Verfasser werthvolle Vergleichs-Date
die gleichförmige Bewegung des Wassers in grossen Strömen und in kl
Wasserläufen an die Hand.

Dieser Vergleich macht es ihm möglich, zu constatiren, dass d
treffenden Gesetze für grosse und kleine Wasserläufe verschieden sind
nähere Studium der citirten Beobachtungen führt ihn dann zur Festste
der „Gesetze für kleinere und für grössere Wasserläufe".

Durch die Trennung des bisherigen Gesetzes der gleichförmigen Bewegu
Wassers in eines für grosse und eines für kleinere Wasserläufe, ist entsc
ein Schritt nach vorwärts geschehen, wenngleich noch immer, wie der Ve
selbst eingesteht, dieses Gesetz das Perpetuum mobile der Hydrodynamik

Ausser den Methoden der hier verwertheten Beobachtungen, als
der Arbeit, verdient eine historische Entwicklung aller bisher in diesem G
angestellten Versuche und sonstiger Beobachtungen reges Interesse.

Das durchwegs klar geschriebene Buch behandelt zuerst die Ver
rinnen von Darey sammt dessen Beobachtungen in denselben, die daraus
wickelten mittleren Radien (Quotiente aus dem Flächen-Inhalte des ge
Querprofiles und dem benetzten Umfange), den Einfluss scharfer Winke
Beziehungen zwischen mittlerem Radius und mittlerer Geschwindigkeit
Einfluss des mittleren Gefälles und jene der Rinnen-Verkleidung; ferne
scheinen Darey's Beobachtungen an Leitungsgräben, die Untersuchung jen
Canal von Marseille sowie anderer Beobachtungen in kleineren Canälen beha

Hierauf folgt die historische Darstellung der Versuche zur Festste
der Bewegung des Wassers in Strömen.

Nun werden Humphrey's und Abbot's Beobachtungen, dann jen
Nieder-Rhein und dessen Abzweigungen betrachtet. Hienach folgt die Festste
des Gesetzes für kleinere und grössere Wasserläufe, woran sich Betracht
über die Geschwindigkeiten in verschiedenen Tiefen anschliessen, denen
eine Methode zur annähernden Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit

Das Buch liefert Jenen, welche ähnliche Versuche auszuführen ged
die nützlichsten Anhaltspunkte, mit deren Hilfe neue Aufschlüsse für dieses
dunkle Gebiet der Hydrodynamik gewonnen werden können. — F. B.

**Die Streitkräfte der europäischen Staaten**, übersichtlich dargestellt nach den neuesten Quellen. Wien 1876. Verlag des militär-wissenschaftlichen Vereines in Wien.

Die Zeitverhältnisse sind wohl danach angethan, um einen Rundblick auf den Einsatz, den jeder Staat Europa's beim ernsten Spiele zu machen hat — „wenn es dazu käme" — wünschenswerth erscheinen zu lassen.

Der kleine Band, welcher den obigen Titel trägt, enthält gedrängte Darstellungen der Heeres-Organisationen von: Frankreich, der Türkei, von Rumänien, Serbien, Montenegro, Griechenland, Italien, Russland und Deutschland.

Von diesem Inhaltsverzeichnisse auf den Titel rückblickend, vermuthet man sogleich, dass eine zweite Publication zu erwarten sei, welche die Heeres-Organisationen der übrigen Staaten Europa's darstellen werde.

Dass — ausser den beiden sich seit ihrem letzten grossen Waffengange noch immer mistrauisch messenden Gegnern — vorzüglich die Heeres-Organisationen der beim eben drohenden Kriege wahrscheinlich betheiligten, oder dem Kriegsschauplatze benachbarten Länder besonderes Interesse für die Gegenwart besitzen — dieser wichtigen Thatsache ist in dem Werkchen nicht vollständig Rechnung getragen.

Der militär-wissenschaftliche Verein arbeitet wohl zunächst für die Offiziere des k. k. Heeres; für diese Leser konnte Oesterreich-Ungarns Heeresmacht allerdings, als in allen Details bekannt, ganz wegbleiben; aber der Titel hätte dann nur die „fremden" europäischen Heere umfassen dürfen. Für das Lebens-Interesse des Momentes musste aber jedenfalls Grossbritanniens Wehrkraft schon in diesem ersten Bändchen aufgenommen sein.

War das Buch jedoch nicht für das k. k. Offiziers-Corps, sondern für den allgemeinen Büchermarkt bestimmt, dann entsprach es in erster Linie den Interessen des weiten Leserkreises, Oesterreich-Ungarn und Grossbritannien in diese erste Publication aufzunehmen.

Diese Bemerkung über „Grossbritanniens Macht" führt uns naturgemäss auch darauf, es überhaupt als einen Fehler dieser Zusammenstellung zu bezeichnen, dass die See-Streitkräfte nicht gleich mit in die Darstellungen aufgenommen wurden.

Diese Mängel lassen sich leicht und schnell beheben; die rasche Veröffentlichung der Streitkräfte der in diesem ersten Bändchen nicht aufgenommenen europäischen Staaten kann die Lücke bezüglich der gegenwärtigen Kriegs-Möglichkeiten — ein drittes Bändchen könnte, gesondert für sich, sämmtliche See-Streitkräfte Europa's (und — möchten wir hinzusetzen — auch der Nordamerikanischen Vereinsstaaten) bringen.

Die uns vorläufig gebotenen Darstellungen sind offenbar den allerbesten Quellen entnommen; wir halten es für einen sehr glücklichen Griff des militär-wissenschaftlichen Vereines, solche Publicationen zu übernehmen, welche den k. k. Offizieren in handsamer Form zu billigem Preise so äusserst gediegene Studienbehelfe zuwenden. Möge es nicht bei diesem einen Beispiele bleiben und der militär-wissenschaftliche Verein diesen Weg zum Nutzen der Armee öfter betreten.

schütze alte Bronce-Kanonen (für die Territorial-Artilleri
letztere durch die — Pompiers bedient werden.

Diese Angaben sind etwas weit entfernt von den 28
denen, wie einst in allen Blättern zu lesen war, Rumänien in'

Derlei gewissenhafte Constatirung des thatsächlichen
gleiche zu dem papiernen Desideratum, muss man vor
Handbüchern fordern, wenn sie nützen sollen.

Die moralischen Factoren lassen sich nicht ziffe
sonst aber rechnet unser Beruf nur mit greifbar vorhanden

Eine sehr gute Eintheilung des Stoffes müssen wir
Darstellungen noch besonders nachrühmen.

Für eine zweite Auflage, zu welcher es unstreitig im
kommen wird, würden wir die Bitte aussprechen, an de
stellungen — oder am Schlusse derselben — kurz die G
der Streitkraft des betreffenden Staates anzugeben, so weit
(bei regulären Truppen etc.) bilden lässt.

Gegenwärtig ist man genöthigt, um z. B. zu wissen,
gezählten Truppentheile zusammen seien, diese Rechnung nac
Standesziffern der taktischen Einheiten selbst durchzuführen
fanden wir in der Vorbemerkung zu „Griechenland" erwähn
Bevölkerungszahl nach wie Serbien in diversen Formation
aufzubringen vermögen sollte. Bei Serbien selbst müsste
Resultat, wie gesagt, erst ausrechnen.

Die Gesammtziffer an regulären oder Linien-Tru
bei den meisten europäischen Staaten, die gesucht und cit
die eigentlich maassgebende ist; diese soll das Handbuch

Kurze Daten über die taktischen Ausbildungs-Vorschrift
Heere ergänzen die Angaben über die Organisation; der
solcher Notizen über den Vorposten-Dienst, die Biwaks, den
Dienst etc. bei fremden Heeren — wenn man sie kennen le
auf der Hand

**Die Stärke und der Zustand der russischen Armee im Falle einer Mobilisirung.** (Vom Petersburger Correspondenten der „Oesterreichisch-ungarischen militärischen Blätter".) Wien und Teschen 1876, Carl Prochaska.

Während eben die Mobilisirung eines bedeutenden Theiles der kaiserlich russischen Armee vor sich geht, ist eine so kurze, gedrängte Darstellung der Ordre de bataille dieses Heeres und seiner Mobilisirungs-Verhältnisse im Ganzen gewiss höchst zeitgemäss. — Wir beeilen uns daher auch, unsere Leser auf diese kleine Broschüre (ein Separat-Abdruck des ersten Aufsatzes im zweiten November-Hefte der „Oesterreichisch-ungarischen militärischen Blätter") aufmerksam zu machen.

Die einzelnen Abschnitte dieser interessanten kleinen Arbeit behandeln die Formation und Stärke der Infanterie, der Cavallerie, der Artillerie, der technischen Truppen und geben bei den drei Haupt-Waffengattungen die Mobilisirungsformen an; der nächste Abschnitt weist die Gesammtstärke des activen russischen Heeres mit 907.000 Mann und 2672 Geschützen aus.

Ein kleiner Absatz ist hierauf den Localtruppen gewidmet. Die folgenden Abschnitte zählen zu den interessantesten; sie besprechen: die „Bewaffnung und Ausrüstung", die „Ausbildung der russischen Armee, ihre Leistungsfähigkeit", das „Offiziers-Corps". Einer Darstellung der „Mobilisirungs-Verhältnisse", welche mit der Annahme eines Zeitraumes von 4—5 Wochen — nach unserer Ansicht wohl für einen Theil, aber nicht für das ganze active Heer richtig — schliesst, folgt als letzter Abschnitt und treffender Abschluss der kleinen Zusammenstellung eine motivirte Nachweisung der nöthigen Truppen-Verwendungen, und daraus resultirend der als „Operations-Heer" verwendbaren Truppenmacht. Diese Stärke ergibt sich mit 557.000 Mann und 1884 Geschützen in Europa — wobei nur die Combattanten gerechnet wurden — und mit 112.500 Mann mit 296 Geschützen auf dem asiatischen Kriegsschauplatze.

Als die hervorstechendsten Differenzen mit den Angaben der jüngst vom militär-wissenschaftlichen Vereine in Wien publicirten Broschüre („Die Streitkräfte der europäischen Staaten, IV. Russland") fielen uns auf:

Dass in letzterer die Formation des Infanterie-Bataillons mit 4 Compagnien allgemein vorhanden angegeben ist, während hier gesagt wird: diese Formation sei zwar beschlossen, aber nicht durchgeführt; es bestände daher heute noch bei den gewöhnlichen Infanterie-Regimentern (mit Ausnahme jener der Garde — 12 Regimenter — und jener im Kaukasus — 28 Regimenter) die Eintheilung zu 3 Bataillonen à 5 Compagnien. Da das Regiment zu 4 Bataillonen auf circa 4000 — die älteren zu 3 Bataillonen (trotz der 5. Compagnien) aber doch nur auf circa 3000 zu rechnen seien, ergäbe sich thatsächlich ein gegenwärtig noch geringerer Stand der Infanterie, mit 616.000 Mann. Die Durchführung jener Formation zu 4 Bataillonen ist daher einer Augmentirung von 152.000 Mann gleich zu achten, die noch unterblieben sei, weil die hiezu erforderlichen 1600 Offiziere und 8000 Unteroffiziere fehlen.

Von den Reserve-Bataillonen wird angegeben, dass zu deren Aufstellung bis jetzt noch gar keine Vorbereitungen im Frieden getroffen; das Gleiche gilt für die bei der Mobilisirung aufzustellenden Ersatz-Bataillone; es besteht natürlich

die Absicht, die Cadres dieser Truppen schon im Frieden nach und nach zu zustellen, der Mangel an Chargen hindert jedoch, dies zu thun; nur vom Gar Reserve-Regiment besteht der Cadre.

Da die 56 regulären Cavallerie-Regimenter nur circa 35.000 Streiter ausmachen, brachte man ein richtigeres Verhältnis der Cavallerie zur Infanterie durch Einreihung von 22 Donischen Kosaken-Regimentern in die regulä Reiterei zu Stande, indem dieselbe hiedurch auf 55.000 Mann erhöht wird. Diese Einreihung der Kosaken-Regimenter ist allerdings auch in den „Streitkräften“ (Seite 176) angedeutet, indem dort steht, dass 16 Cavallerie-Brigaden aus je 1 Huszaren- und 1 Kosaken-Regiment zusammengesetzt sind.

Zunächst finden wir die abweichenden Angaben, dass der Autor sagt, die russische Cavallerie habe keine Reserve-Truppen, nachdem diese im vergangenen Jahre in Ersatz-Escadronen umgewandelt wurden; die „Streitkräfte“ führen dagegen 56 Ersatz-Escadronen und 112 Reserve-Escadronen an. (Die Differenz scheint sich aber auszugleichen, wenn man die weitere Angabe des Autors beachtet, dass jede Ersatz-Escadron im Kriege zwei Marsch-Escadronen aufzustellen habe, was dann auch auf die Zahl von 112 weiteren Escadronen führt.)

An Artillerie finden wir in der neuen Broschüre auch 22 reitende Kosaken-Batterien, welche der regulären Armee zugetheilt sind, und als den anderen Batterien durchaus gleichwerthig bezeichnet werden, während die „Streitkräfte“ nur unter den irregulären Truppen solche Batterien anführen, aber allerdings deren 38 ausweisen. Rechnen wir von letzteren aber nur die „Donischen“, so finden wir sogleich wieder die Zahl 22, welche die Broschüre angibt. Wir sehen, im Wesentlichen stimmen die Zahlen-Angaben überein und die vorkommenden Differenzen liegen meist in verschiedener Bezeichnungsweise: die Hauptunterschiede liegen jedenfalls in der Einreihung der Donischen Reiter-Regimenter und Batterien in die reguläre Armee und in der Infanterie-Organisation; wir sind neugierig, welche der beiden Broschüren bald die verlässlicheren Angaben machte. Wir müssen übrigens gestehen, dass uns die cursorische Darstellung der neuen Broschüre, welche überall das Fachwerk der angegebenen Gliederung und Einheitsstärken selbst zieht, das heisst die Gefechtsbattanten-Stärken in runden Zahlen hinsetzt, besser zusagt als die weit detaillirtere Ordre de bataille, wie sie die „Streitkräfte“ geben, ohne Summen-Angaben. Die Betrachtungen über das Offiziers-Corps, die Ausbildung und die Mobilisirungs-Verhältnisse fesseln überdies, wie natürlich, die Aufmerksamkeit besonders.

— L. —

Waffenlehre für Offiziere aller Waffen. Von Otto Maresch, k. k. Artillerie-Hauptmann. 1. Abschnitt: Schiess- und Sprengpräparate. 2. Abschnitt: Geschosse und Geschosszünder. 3. Abschnitt: Rohre und Gestelle der Feuerwaffen. 4. Abschnitt: Handfeuerwaffen. 5. Abschnitt: Geschütz-Systeme. 6. Abschnitt: Wirkung und Gebrauch der Feuerwaffen. 7. Abschnitt: Blanke und Schutz-Waffen.

Wenn diese Blätter, deren Programm die Beurtheilung der wichtigsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Fach-Literatur als einen Hauptpunkt erhält, erst jetzt sich zur Besprechung eines Werkes anschicken, das schon

in- als ausländischen militärischen Kreisen schon vortheilhaft bekannt ist, ıag dies im Allgemeinen und namentlich vom Herrn Verfasser damit ent- ldigt werden, dass man vorerst die Vollendung des Werkes abwartete, um durch gründliches Studium des Gebotenen sich ein klares Urtheil darüber erschaffen, welche Tendenz dieser grossartigen Anlage zu Grunde liegt und eit der Verfasser das vorgesteckte Ziel erreichte, das er durch sein „Vor- als Nachwort“ erst uns in sehr zutreffender Weise kennzeichnete.

Unsere heutige Besprechung soll sich nicht mehr mit der strengen theilung des rein formellen Theiles des Werkes befassen; sie will nur den desselben betrachten, der allein einem Werke dauernde Existenz-Berech- ıg verleiht.

Der rein beschreibende Theil des Werkes wurde, wie dies die Jahres- n auf den Titelblättern der Abschnitte zeigen, in einer Periode verfasst, n den verschiedenen Staaten die Bewaffnungsfrage erst Gegenstand der ussion war und die Bewaffnung noch keine Stabilität erreicht hatte; in r Beziehung wäre heute manche Lücke auszufüllen. Legt man jedoch den Zeit der Publication entsprechenden Maassstab an, so zeigt sich, dass der asser durch vorgängiges gründliches Quellenstudium bemüht war, das lige Stadium der Bewaffnungsfrage nach Zweck und Ziel zu kennzeichnen. eigt auch von grosser Gewissenhaftigkeit, dass der Verfasser im Interesse s Leserkreises die im Verlaufe der Publication eingetretenen Neuerungen inem Anhange registrirt, wodurch der actuelle Standpunkt gegeben wird.

Wichtiger noch ist der Geist, der die ganze grosse Arbeit beherrscht. enügt nicht die Bemerkung, dass der Verfasser von der bisher zumeist hen Schablone der Fabrication von Waffenlehren abwich; man muss viel- betonen, dass er ganz neue und originelle Wege ging und gewiss der war, der die Rolle richtig erfasste, welche der Waffenkunde in dem sen Gebiete der Militär-Wissenschaften zukömmt.

Wenngleich es Manchen, wie Köchert etc., schon früher gelungen sein die Beziehungen der Waffenkunde zu den Natur-Wissenschaften in all- in verständlicher Weise zu entwickeln, so hielten sie doch mit dieser Ent- lung ihre Aufgabe erschöpft, und schenkten der Darstellung des Zweckes Studiums der Waffenkunde entweder gar keine oder doch nur eine unter- lnete Bedeutung; die Berührungspunkte zwischen Waffenkunde und Taktik n nicht hervor.

Dem Verfasser, der durch seine vorhergegangenen Arbeiten auf dem ete der Taktik sich einen wohlbegründeten Ruf erworben hatte, war durch Verwendung als Professor der Taktik und Strategie am höheren Artillerie- e und der Waffenkunde an der Kriegsschule und am Central-Infanterie- e sattsam Gelegenheit gegeben, über die Wechselbeziehungen zwischen entechnik und Taktik vollkommen klar zu werden und darüber ein Urtheil ewinnen, welche Ziele das Studium der Waffenkunde zu verfolgen hat. Im ke finden sich nun die Früchte jener Erkenntnis.

Eine Aufführung des reichhaltigen Inhaltes und eine Anpreisung dieses kes wäre ein Anachronismus; der beste Maassstab für die allseitige An- nung der Bedeutung dieses Werkes, das gewiss unter die besten der reichischen Militär-Literatur gehört, ist die Thatsache, dass kurz nach Erscheinen des letzten Abschnittes das Werk im Buchhandel vergriffen

war. — Auch alle militärischen Blätter des In- und Auslandes haben sich darü günstig ausgesprochen.

Diese erfreulichen Thatsachen legen den Wunsch nach Veranstaltung e zweiten Auflage nahe, wofür der gegenwärtige Zeitpunkt darum geeig erscheint, weil die Bewaffnungsfrage in allen maassgebenden Staaten eine längere Zeit endgiltige Lösung erfahren hat, das Werk daher auch bezü des formellen Theiles länger dauernden Werth erlangen könnte.

Bei dem Hinweise auf eine eventuelle zweite Auflage wolle uns der V Verfasser die Bemerkung gestatten, dass eine hie und da vorzunehm Kürzung dem Werke nur dienlich sein könnte; so dürften beispielsw manche Beschreibungen von Versuchen und Entwicklungen von Theorien entfa die nur historisches, aber kein actuelles Interesse besitzen. — W—ch. —

Der Pontonier, sein Fachdienst in Schule und Feld. Von F. Sch macher, Oberst bei den Genie-Truppen, Eidgenössischer Ober-Instru der Waffe. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 12 Figuren Texte. Brugg 1876. Fisch, Wild & Comp.

Das Büchlein beschäftigt sich hauptsächlich mit dem eigentlichen Pontie Dienste. Das über Nothmaterial und Nothbrücken Gesagte kann nur als fragmentarischer Anhang bezeichnet werden.

Die Eintheilung des Stoffes ist gut. Die 15 Abschnitte behandeln:

I. Vorbemerkungen über Kriegsbrücken und Anforderungen an die Ue gangsstelle. In diesem Abschnitte wird die Belastung der Kriegsbrücke m $420^{kg}$ per Quadrat-Meter angegeben, indem angenommen wird, dass 6 Ma à $70^{kg}$ Gewicht auf dem Quadrat-Meter Raum finden. Bei der österreichisch Kriegsbrücke rechnen wir $368^{kg}$ per Quadrat-Meter.

II. Beschreibung der Geräthe und Wagen der schweizerischen Brück trains. Dieser Abschnitt behandelt das Geräthe, welches nach dem Birago'sch System gebildet ist, und die Wagen sowie Gewichtsverhältnisse.

III. Beladung und Ausrüstung der Wagen. Die Beladung stimmt i Principe mit jener der österreichischen Wagen überein; nur ist mit der Fe schmiede kein Pontonstheil, sondern ein $260^{kg}$ schweres Nothschiff verla Die Pontons sind theils eiserne (seit 1873), theils hölzerne. Das Gesam Wagengewicht des Balkenwagens beträgt $2090^{kg}$, des Bockwagens (das u unbestimmte Gewicht der eisernen Balkenkämme nach dem Gewichte österreichischen mit eingerechnet) $1890^{kg}$, des Rüstwagens $1910^{kg}$ und Feldschmiede $2049^{kg}$. Balken- und Bockwagen zeigen geringereres Gew wie die österreichischen ($2090^{kg}$ und $2015^{kg}$).

IV. Zusammensetzung und Bestand des schweizerischen Kriegsbrück Trains. Der kleinste Traintheil, bestehend aus 2 Balken- und 1 Bockwagen für Brückenlänge von $13{\cdot}20^{m}$, heisst Brücken-Einheit. Jeder Divisions-Brücken-Tr zählt 4 und das Material der Reserve 18 Einheiten. Da 8 Divisions-Trains u 1 Material der Reserve bestehen, so beträgt die Gesammtlänge 50 Einheiten o $660^{m}$. Die Brücken-Einheit entspricht der österreichischen Viertel-Equipage einer Brückenlänge von $13{\cdot}28^{m}$. Der Divisions-Train ist beinahe gleich lang der Brücke aus einer österreichischen Equipage; denn letztere misst $53{\cdot}1$

V. Aufstellung, Marsch und Transport des Brückentrains. Die Erwähnung des Transportes auf Eisenbahnen und zu Wasser ist hier lobend hervorzuheben.

VI. Allgemeine Verrichtungen und Vorübungen zum Brückenbau. Enthält Ordnung des Seilwerks, Knoten und Bünde, Handhabung der Pontonsstücke, Wasserfahren mit Pontons, Verankern der Pontons, Rüsten der Pontons zum Brückenbau, Legen der Landschwelle, Handhabung der Streckbalken, Zusammensetzen und Aufstellen der Brückenböcke, Handhabung der Brückladen und Schnüren der Brückendecke. Die Trennung der Detail-Kenntnisse von dem eigentlichen Bau der Brücke erleichtert entschieden den Unterricht.

VII. Vorarbeiten und Vorbereitungen zum Kriegs-Brückenbau. Hier folgt die Eintheilung in Trupps für Vorarbeiten.

VIII. Gattungen und Bauarten der Kriegsbrücken, Stärke und Eintheilung der Mannschaft zum Brückenbau. Die Brückengattungen sind: Pontons- und Bockbrücken und gemischte Brücken, sogenannte normale Kriegsbrücken; dann Bockbrücken mit erhöhter Bahn, Brücken mit erhöhtem Tragvermögen, der Brückensteg, die Rampenbrücke, Pontonbrücke mit Doppelbahnen, als abnorme Kriegsbrücken.

Die normale Brückenpartie besteht aus 3 Offizieren, 9 Unteroffizieren und 74 Mann, zählt mithin um 2 Offiziere mehr als die österreichische.

IX. Streckenweiser Ein- und Ausbau der normalen Kriegsbrücken. Die Arbeits-Functionen erscheinen in Tabellenform.

X. Aussergewöhnliche Bauarten der normalen Kriegsbrücken. Diese umfassen: Uferbrücken, Ein- und Ausbau der Brückenböcke mit 3theiligen Pontons, Einschwemmen der Brückenböcke, der gliederweise Bau, Pontonbrücke am Scheertau, Ein- und Ausschwenken der Pontonbrücke, Einbau von beiden Ufern gegen die Mitte, Brücke mit Durchlässen.

XI. Aussergewöhnliche Kriegsbrücken.

XII. Auswechseln eingebauter Unterstützungen, Veränderung der Bockhöhe, Suchen verlorner Anker.

XIII. Ueberschiffen. In diesem Abschnitte bildet die Auslassung einer allgemeinen Betrachtung über die Fluss-Verhältnisse eine fühlbare Lücke.

XIV. Brücken-Nothmaterial. In diesen Abschnitt scheint uns zu wenig aufgenommen. Neu ist der Keilbock, der eine ganz brauchbare Unterlage für Stege und leichte Nothbrücken geben dürfte.

XV. Brücken-Wach- und Sicherungs-Dienst.

Für den Unterricht des Mannes enthält das Büchlein des Stoffes genug, für Offiziere kann es aber wohl nur als Leitfaden beim Unterrichte dienen.

— F. B. —

Almanach für Seiner Majestät Kriegs-Marine, 1877. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". II. Jahrgang. Pola, W. Schmidt.

Wir griffen nicht fehl, als wir bei Besprechung des I. Jahrganges des „Almanach" *) dieser Publication ein günstiges Prognostikon stellten. Das ungewöhnlich inhaltsreiche, handliche Büchlein hat sich rasch nicht blos in der

*) „Mittheilungen" 1876, B. A. Seite 23. (Heft 2.)

heimischen, sondern auch zum grossen Theile in der deutschen Kriegs eingebürgert und einen sehr lebhaften Absatz gefunden.

Der nun vorliegende II. Jahrgang bringt unter der gleichen äu Erscheinung einen wesentlich bereicherten stofflichen Inhalt, der zum anders gruppirt wurde wie im I. Jahrgange.

In sechs Theilen finden wir nacheinander: Theoretische Behelfe, A ristisches, die Flottenliste, Gebührenwesen und Normalien, Tabellen un Personalstand Seiner Majestät Kriegsmarine. Das Jahres-Kalendarium m üblichen Anhängen geht dem fachlichen Theile voran.

Der Kern des Büchleins — interessant auch für weite nicht maritime Kr liegt im II. Theile „Artilleristisches" und im III. Theile „Flottenliste". E enthält alle vorkommenden schweren Geschütze mit deren maassgebenden D wichtige und interessante Vergleichs-Tabellen dafür, dann die angenom Gewehr-Systeme. Letzterer bringt alle wissenswerthen Daten über die flotten.

Fast durchwegs ist die Tabellenform zur Darstellung gewählt, wa Bündigkeit und Uebersichtlichkeit in hohem Maasse befördert.

Dem administrativen Theile scheint uns ein zu grosser Raum Drittheil des ganzen Buches) zugemessen. Wenn auch die bestehenden V nisse eine solche Ausdehnung fordern mögen, so dürfte nichtsdestoweni allgemeine Werth des Buches darunter leiden.

Dessenungeachtet können wir diesem nun bereits gefestigten Unter nur unseren wärmsten Beifall zollen und ihm ferneres Gedeihen wünsch

— H. T.

Stanford University Libraries
3 6105 013 167 478

U3
M7
1876

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.